

Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Antara *Flexible Pavement* dan Cakar Ayam Modifikasi (Studi Kasus Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto)

Iwan Kuswanto

STT Raden Wijaya, Indonesia

Alamat: Jl. Benteng Pancasila No.242, Mergelo, Balongsari, Kec. Magersari, Kota Mojokerto, Jawa Timur 61314

Korespondensi Penulis : iwankuswanto20@gmail.com

Abstract: This research discusses the evaluation of the Sekar Putih road pavement structure in Mojokerto City, which often experiences damage due to unstable ground contours and heavy traffic loads, especially when used as an alternative route. Repeated damage causes a significant burden on the maintenance budget every year. To overcome this problem, the value engineering method is applied as a systematic approach in determining the most efficient type of construction in terms of cost and time without reducing the quality and function of the road. In this research, two road pavement systems were compared, namely the Modified Chicken Claw (CAM) foundation and flexible pavement. Through this comparative analysis, it is hoped that a more economical road construction solution will be found, able to extend the life of the road plan, and reduce maintenance costs in the future. This research also plays a role in supporting more sustainable infrastructure planning for the Mojokerto region which is developing rapidly as part of the Pintukertosusila metropolitan area.

Keywords: Jalan Sekar Putih, Value Engineering, Chicken Claw Foundation

Abstrak: Penelitian ini membahas evaluasi struktur perkerasan jalan Sekar Putih di Kota Mojokerto, yang sering mengalami kerusakan karena kontur tanah yang kurang stabil serta beban lalu lintas berat, terutama saat digunakan sebagai jalur alternatif. Kerusakan yang berulang menyebabkan beban anggaran pemeliharaan yang signifikan setiap tahunnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, diterapkan metode rekayasa nilai (value engineering) sebagai pendekatan sistematis dalam menentukan pilihan jenis konstruksi yang paling efisien dari segi biaya dan waktu tanpa mengurangi kualitas serta fungsi jalan. Dalam penelitian ini, dua sistem perkerasan jalan dibandingkan, yaitu pondasi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) dan perkerasan lentur (flexible pavement). Melalui analisis perbandingan ini, diharapkan ditemukan solusi konstruksi jalan yang lebih ekonomis, mampu memperpanjang umur rencana jalan, serta menekan biaya pemeliharaan di masa mendatang. Penelitian ini juga berperan dalam mendukung perencanaan infrastruktur yang lebih berkelanjutan bagi wilayah Mojokerto yang berkembang pesat sebagai bagian dari kawasan metropolitan Gerbangkertosusila.

Kata Kunci: Jalan Sekar Putih, Rekayasa Nilai, Pondasi Cakar Ayam

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan raya merupakan fasilitas yang sangat penting bagi masyarakat agar dapat mencapai suatu tujuan yang diinginkan, untuk itu masyarakat membutuhkan jalan raya yang aman dan nyaman bagi penggunaannya, serta diharapkan dapat meningkatkan perindustrian dan perekonomian masyarakat tersebut.

Dengan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk, berkembangnya dunia transportasi mengakibatkan semakin banyak jumlah kendaraan yang tersebar di jalan. Untuk itu diperlukan sarana transportasi untuk menunjang kebutuhan masyarakat sehingga timbulnya kenyamanan dalam berlalu-lintas, sebaliknya jika sarana dan prasarana kurang memadai seringkali menimbulkan kemacetan.

Hal tersebut diatas adalah salah satu factor pemicu berkurangnya umur rencana konstruksi jalan. Dengan berkurangnya umur rencana jalan, maka pemerintah harus segera mengkaji permasalahan supaya fungsi dan manfaat jalan dapat tetap digunakan serta tidak mengalami kerusakan jalan yang berkelanjutan.

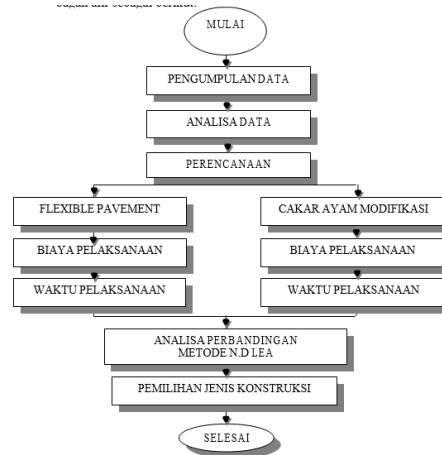
Mojokerto merupakan kota penyangga utama ibu kota Provinsi Jawa timur. Kota ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dilihat dari penerimaan asli daerah setiap tahun mengalami peningkatan. Kota Mojokerto merupakan salah satu wilayah yang masuk dalam kawasan metropolitan Surabaya, yaitu Gerbangkertosusila. Saat ini sudah ada Tol Surabaya – Mojokerto yang sering di sebut Tol SUMO. Yang tol ini merupakan tol trans jawa yang menghubungkan antara Surabaya sampai Jakarta. Dengan Adanya tol ini sangat mendorong perkembangan Kota Mojokerto semakin pesat. Dan wilayah kota mojokerto juga berbatasan dengan kabupaten Mojokerto. Seperti halnya pada Jalan Sekar Putih di Kota Mojokerto, dari 111 ruas jalan yang dimiliki melalui Dinas Bina Marga, Pemerintah Kota Mojokerto mengkaji ruas Jalan Sekar Putih yang mengalami penurunan umur rencana dimana hasil dari kajian tersebut akan berdampak kepada efektifitas penggunaan anggaran daerah (APBD).

Jalan ini merupakan jalan alternatif yang menghubungkan wilayah kota mojokerto dengan kabupaten Mojokerto terutama apabila terjadi kemacetan di wilayah kota mojokerto terutama jalan bay pass kota mojokerto, maka jalur ini akan penuh digunakan sebagai jalan alternatif dengan kendaraan – kendaraan berat yang lewat di jalan ini. Tetapi masalahnya di jalan sekar putih ini kontur tanahnya kurang baik, jadi jalannya sering cepat rusak dan bleeding sehingga setiap tahun pemerintah kota harus melakukan peningkatan / pemeliharaan pada jalan sekar putih ini.

Oleh karena permasalahan di atas, maka perlu dilakukan kajian dengan menggunakan rekayasa nilai atau yang umum disebut **value engineering** yang digunakan untuk mencari metode yang sistematis, kreatif dan tim berbasis kerja untuk memecahkan masalah, menurunkan biaya dan memperbaiki fungsi dan kualitas proyek, barang dan proses pelaksanaan pekerjaan. Tujuan dari penelitian ini Mengetahui pilihan jenis konstruksi yang akan digunakan. Mengetahui perbandingan biaya konstruksi yang digunakan dan juga untuk Mengetahui perbandingan waktu yang dipakai.

2. METODE PENELITIAN

Obyek penelitian adalah pekerjaan struktur perkerasan lunak pada jalan Sekar Putih Kota Mojokerto Yang mana pada konstruksi tersebut menggunakan system pondasi Cakar Ayam Modifikasi (CAM), dan peneliti akan membandingkan dengan system Flexible Pavement dengan bagan alir sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Analisa Perbandingan

Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah menangani permasalahan system perkerasan yang dapat diaplikasikan pada segala jenis tanah sekitar jalan yang belum mengalami perkerasan yang biasanya terdapat jenis tanah lunak dan ekspansif.

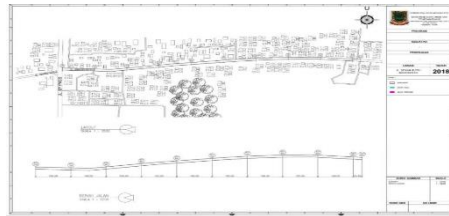
Penulis ingin membandingkan 2 alternatif system perkerasan lebih efisien dalam segi kualitas (mutu konstruksi), kuantitas (biaya konstruksi), dan kontinuitas (umur konstruksi) yaitu system perkerasan jalan *Flexible Pavement* ataukah system perkerasan jalan *Cakar Ayam Modifikasi*.

Metodologi Analisa Penelitian

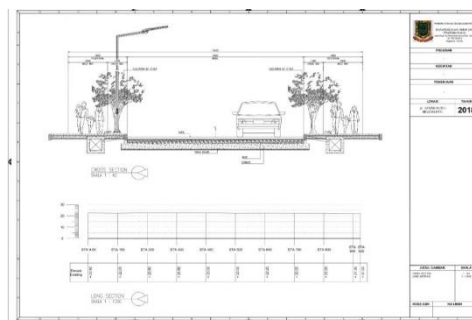
Metodologi penelitian adalah tuntutan kerja penelitian agar penelitian tersebut memenuhi tujuan penelitian yang telah ditentukan. Metodologi bisa diartikan juga sebagai studi sistematis dengan metode *N.D LEA*. Metode ini dapat berupa analisis ilmiah, yaitu analisis deskriptif tentang efisiensi biaya yang timbul saat pelaksanaan (present value) dan saat pemeliharaan (future value). Penelitian ini bersifat studi kasus, yaitu menghitung analisa menggunakan metode perkerasan lentur dan perkerasan cakar ayam modifikasi.

Analisa Perencanaan

Struktur pada Pekerjaan Pembangunan Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto menggunakan perkerasan jalan aspal (flexible pavement), berikut adalah gambar plan dan profil rencana pelaksanaan :



Gambar 2. Layout Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto



Gambar 3. Cross Section Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto

Analisa Perencanaan

Untuk kedua jenis konstruksi yang akan di analisa oleh penulis baik *Flexible Pavement* maupun *Cakar Ayam Modifikasi* untuk perhitungan konstruksinya sesuai dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat permodelan sesuai dengan wilayah study
2. Membuat permodelan pembebanan yang meliputi:
 - a. Beban Mati
 - Berat sendiri (MS)
 - Beban mati tambahan (MA)
 - b. Beban Hidup
 - Beban lajur kendaraan (TD)
 - Gaya rem (TB)
 - c. Beban pengaruh lingkungan dan pengaruh temperature (ET), d. Beban angin (EW),
 - e. Beban gempa (EQ).
3. Membuat kombinasi pembebanan
4. Hasil analisa struktur dikontrol terhadap batas layan konstruksi

Dalam proses perhitungan struktur antara konstruksi Flexible Pavement dan Cakar Ayam Modifikasi ini harus didapatkan nilai ekonomis atau nilai batas minimum dengan control batas layanan konstruksi yang sama agar menjadi pedoman didalam menganalisa perbandingan waktu dan biaya pada masing-masing konstruksi.

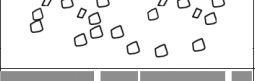
Hasil Analisa Perencanaan Struktur Flexible Pavement

Berikut ini adalah hasil perhitungan struktur pada konstruksi perkerasan lunak Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto, dimana untuk detail perhitungan dilampirkan. Sehingga pembahasan dilakukan dengan secara detail pada penggunaan konstruksi yang sesuai dengan peraturan batas layan pada masing-masing lapisan komponen perkerasan jalan. Pada kesempatan ini peneliti membuat rangkuman tentang hasil ketebalan dari masing-masing komponen perkerasan jalan yang akan menjadi dasar penghitungan volume untuk penyusunan kebutuhan anggaran biaya.

Untuk hasil perhitungan flexible pavement peneliti tampilkan sebagai berikut:

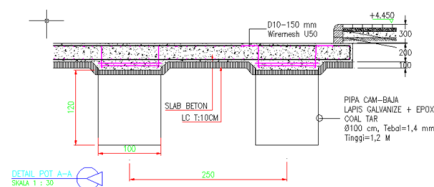
Susunan Tebal Perkerasan:

Tabel 1. Tebal Perkerasan

AC-WC		5.0	cm
ATB		5.0	cm
AGGREGAT A		27.0	cm
AGGREGAT B		40.0	cm
TANAH DASAR		CBR 5%	

Hasil Analisa Perencanaan Struktur Cakar Ayam Modifikasi

Perhitungan struktur Cakar Ayam Modifikasi ini menggunakan program Struktur Analisis Program (SAP 2000), dengan model pembebanan dan kombinasi pembebanan yang sama dengan perhitungan struktur Flexible Pavement. Setelah input data kedalam program SAP 2000 didapatkan hasilnya sebagai berikut:



Gambar 4. Perhitungan struktur Cakar Ayam Modifikasi

Analisa Perbandingan Waktu dan Biaya Pada Struktur Jalan

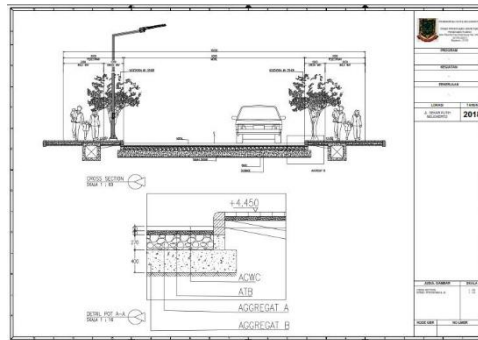
Flexible Pavement dan Cakar Ayam Modifikasi

Setelah mendapatkan hasil perhitungan struktur, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa dari perbandingan 2 konstruksi dari aspek kebutuhan biaya dan kebutuhan waktu.

Analisa Perbandingan Dari Aspek Biaya

Konstruksi Flexible Pavement

Analisa kebutuhan biaya pada konstruksi flexible pavement adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

Tabel 2. Konstruksi Flexible Pavement

ANALISA HARGA SATUAN				
Lapis Resap/Ikat/Prime Coat - (Ltr)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0004	Rp 150,000.00	Rp 60.00
Pembantu Tukang	OH	0.0021	Rp 110,000.00	Rp 231.00
			Jumlah	Rp 291.00
Bahan/Material :				
Aspal Curah	Kg	0.6417	Rp 16,000.00	Rp 10,267.20
Minyak Tanah	Liter	0.4889	Rp 14,000.00	Rp 6,844.60
			Jumlah	Rp 17,111.80
Sewa Peralatan:				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0030	Rp 75,000.00	Rp 225.00
Sewa Aspal Sprayer Min 4 Jam	Jam	0.0030	Rp 31,000.00	Rp 93.00
Sewa Compressor Min. 5 Jam	Jam	0.0030	Rp 110,000.00	Rp 330.00
			Jumlah	Rp 648.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 18,050.80

Tabel 3. Konstruksi Flexible Pavement

Lapis Perekat/Tack Coat - (Ltr)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0004	Rp 150,000.00	Rp 60.00
Pembantu Tukang	OH	0.0021	Rp 110,000.00	Rp 231.00
			Jumlah	Rp 291.00
Bahan/Material :				
Aspal Curah	Kg	0.8880	Rp 16,000.00	Rp 14,208.00
Minyak Tanah	Liter	0.2530	Rp 14,000.00	Rp 3,542.00
			Jumlah	Rp 17,750.00
Sewa Peralatan:				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0030	Rp 75,000.00	Rp 225.00
Sewa Aspal Sprayer Min 4 Jam	Jam	0.0030	Rp 31,000.00	Rp 93.00
Sewa Compressor Min. 5 Jam	Jam	0.0030	Rp 110,000.00	Rp 330.00
			Jumlah	Rp 648.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 18,689.00

Tabel 4. Konstruksi Flexible Pavement

Produksi Dan Penghamparan Laston Lapis Atas (AC-WC) - (Ton)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0201	Rp 150,000.00	Rp 3,015.00
Pembantu Tukang	OH	0.2008	Rp 110,000.00	Rp 22,088.00
			Jumlah	Rp 25,103.00
Bahan/Material :				
Filler	Ltr	21.5600	Rp 12,000.00	Rp 258,720.00
Tack Coat	Ltr	3.8500	Rp 18,000.00	Rp 69,300.00
Aspal Curah	Kg	57.7500	Rp 16,000.00	Rp 924,000.00
Agregat Halus	M3	0.2547	Rp 260,000.00	Rp 66,222.00
Agregat Kasar	M3	0.4993	Rp 315,000.00	Rp 157,279.50
			Jumlah	Rp 1,475,521.50
Sewa Peralatan:				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.3148	Rp 75,000.00	Rp 23,610.00
Sewa Generator 5000 Watt	Unit	0.0241	Rp 850,000.00	Rp 20,485.00
Asphalt Finisher	Jam	0.0151	Rp 1,160,000.00	Rp 17,516.00
Min 3 jam Sewa Pneumatic Tire				
Roller Min 5 jam	Jam	0.0107	Rp 245,000.00	Rp 2,621.50
Sewa Tandem Roller				
Asphalt Mixing Plant	Jam	0.0097	Rp 295,000.00	Rp 2,861.50
Sewa Wheel Loader 1.7 - 2 m3 (min 5 jam)	Jam	0.0241	Rp 4,500,000.00	Rp 108,450.00
Sewa Alat Bantu Pembuatan Aspal Emulsi	Jam	0.0117	Rp 640,000.00	Rp 7,488.00
	Ls	1.0000	Rp 22,500.00	Rp 22,500.00
			Jumlah	Rp 205,532.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 1,706,156.50

Tabel 5. Konstruksi Flexible Pavement

Produksi ATB / ATBL / Lapis Beton untuk LPA - (Ton)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Sopir	OH	0.0400	Rp 125,000.00	Rp 5,000.00
Pembantu Sopir	OH	0.0400	Rp 100,000.00	Rp 4,000.00
Mandor	OH	0.0100	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00
Pembantu Tukang	OH	0.0300	Rp 110,000.00	Rp 3,300.00
Tenaga Kasar	OH	0.0600	Rp 100,000.00	Rp 6,000.00
Operator Alat Konstruksi (Excavator)	OH	0.0250	Rp 150,000.00	Rp 3,750.00
Pembantu Operator	OH	0.0250	Rp 140,000.00	Rp 3,500.00
			Jumlah	Rp 27,050.00
Bahan/Material :				
Aspal Panas Ac 60/70 (termasuk Angkutan)	Kg	60.0000	Rp 15,000.00	Rp 900,000.00
Pasir Pasang	M3	0.2400	Rp 220,000.00	Rp 52,800.00
Batu Pecah Mesin 1/2 cm	M3	0.1400	Rp 265,000.00	Rp 37,100.00
Batu Pecah Mesin 2/3 cm	M3	0.1700	Rp 260,000.00	Rp 44,200.00
Kapur Pasang	M3	0.0200	Rp 115,000.00	Rp 2,300.00
			Jumlah	Rp 1,036,400.00
Sewa Peralatan:				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.2400	Rp 75,000.00	Rp 18,000.00
Sewa Wheel Loader 1.7 - 2 m3 (min 5 jam)	Jam	0.0500	Rp 640,000.00	Rp 32,000.00
			Jumlah	Rp 50,000.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 1,113,450.00

Tabel 6. Konstruksi Flexible Pavement

Penghapusan ATB (Ton)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0099	Rp 150,000.00	Rp 1,485.00
Pembantu Tukang	OH	0.0789	Rp 110,000.00	Rp 8,679.00
Penaga Kasir	OH	0.1183	Rp 100,000.00	Rp 11,830.00
Operator Alat Berat	OH	0.0394	Rp 150,000.00	Rp 5,910.00
Pembantu Operator	OH	0.0394	Rp 140,000.00	Rp 5,516.00
			Jumlah	Rp 33,420.00
Bahan/Material :				
Aspal Curah	Kg	4.4356	Rp 16,000.00	Rp 70,969.60
Minyak Tanah	Liter	1.1040	Rp 14,000.00	Rp 15,456.00
Produksi ATB / A.B.L. / Lapis Beton untuk LPA (Laston Atas)	Ton	0.9837	Rp 1,113,450.00	Rp 1,097,527.67
Menggunakan Alat			Jumlah	Rp 1,183,953.27
Sewa Peralatan:				
Sewa 4x4x4x4	Jam	0.0493	Rp 1,160,000.00	Rp 57,188.00
Finisher Min 3 jam	Jam	0.0493	Rp 295,000.00	Rp 14,543.50
Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0493	Rp 295,000.00	Rp 14,543.50
Sewa Tandem Roller	Jam	0.0296	Rp 31,000.00	Rp 917.60
Sewa 4x4x4x4	Jam	0.0394	Rp 110,000.00	Rp 4,334.60
			Jumlah	Rp 91,526.60
Jumlah Nilai HSPK				Rp 1,308,899.87

Tabel 7. Konstruksi Flexible Pavement

Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPB) Klas B - (M3)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0067	Rp 150,000.00	Rp 1,005.00
Operator Alat Konstruksi	OH	0.0133	Rp 150,000.00	Rp 1,995.00
Pembantu Operator	OH	0.0133	Rp 140,000.00	Rp 1,862.00
Sopir	OH	0.0067	Rp 125,000.00	Rp 837.50
Pembantu Sopir	OH	0.0067	Rp 100,000.00	Rp 670.00
Pembantu Tukang	OH	0.0400	Rp 110,000.00	Rp 4,400.00
			Jumlah	Rp 10,769.50
Bahan/Material :				
Pasir Urug	M3	0.1600	Rp 200,000.00	Rp 32,000.00
Batu Krikil Beton	M3	1.0400	Rp 260,000.00	Rp 270,400.00
			Jumlah	Rp 302,400.00
Sewa Peralatan:				
Sewa Truk Tangki Air min 5 jam	Hari	0.0333	Rp 525,000.00	Rp 17,482.50
Sewa Walles Min 5 Jam	Jam	0.0333	Rp 120,000.00	Rp 3,996.00
Sewa Motor Grader 125 - 140 pk Min 5 jam	Jam	0.0333	Rp 305,000.00	Rp 10,156.50
			Jumlah	Rp 31,635.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 344,804.50

Tabel 8. Konstruksi Flexible Pavement

Agregat Lapis Pondasi Atas (LPA) Klas A - (M3)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0085	Rp 150,000.00	Rp 1,275.00
Pembantu Tukang	OH	0.0595	Rp 110,000.00	Rp 6,545.00
			Jumlah	Rp 7,820.00
Bahan/Material :				
Pasir Urug	M3	0.1267	Rp 200,000.00	Rp 25,340.00
Batu Pecah Mesin 1/2 cm	M3	0.4067	Rp 265,000.00	Rp 107,775.50
Batu Pecah Mesin 2/3 cm	M3	0.4800	Rp 260,000.00	Rp 124,800.00
Batu Pecah Mesin 5/7 cm	M3	0.2933	Rp 260,000.00	Rp 76,258.00
			Jumlah	Rp 334,173.50
Sewa Peralatan:				
Sewa Truk Tangki Air min 5 jam	Hari	0.0067	Rp 525,000.00	Rp 3,517.50
Sewa Walles Min 5 Jam	Jam	0.0333	Rp 120,000.00	Rp 3,996.00
Sewa Motor Grader 125 - 140 pk Min 5 jam	Jam	0.0333	Rp 305,000.00	Rp 10,156.50
			Jumlah	Rp 17,670.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 359,663.50

Tabel 9. Konstruksi Flexible Pavement

Penghamparan dan Pemadatan Menggunakan Alat Berat per 20 cm maks. (M3)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah:				
Operator	OH	0.2300	Rp 150,000.00	Rp 37,300.00
Pembantu operator	OH	0.0250	Rp 140,000.00	Rp 3,500.00
			Jumlah	Rp 41,000.00
Bahan/Material:				
			Jumlah	Rp -
Sewa Peralatan:				
Sewa Truk Tangki	Hari	0.0240	Rp 525,000.00	Rp 12,600.00
Air min 5 jam				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0880	Rp 75,000.00	Rp 6,600.00
Sewa Excavator 6m3	Jam	0.0220	Rp 145,000.00	Rp 3,190.00
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0040	Rp 245,000.00	Rp 980.00
			Jumlah	Rp 23,370.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 64,370.00

DT angkut material atau hasil galian sejauh 3 km (M3)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah:				
Supir	OH	0.5000	Rp 125,000.00	Rp 62,500.00
			Jumlah	Rp 62,500.00
Bahan/Material:				
			Jumlah	Rp -
Sewa Peralatan:				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	1.0000	Rp 75,000.00	Rp 75,000.00
			Jumlah	Rp 75,000.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 137,500.00

Penggalian dengan Alat Berat - (M3)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah:				
Operator	OH	0.2260	Rp 150,000.00	Rp 33,900.00
Pembantu Operator	OH	0.0226	Rp 140,000.00	Rp 3,164.00
			Jumlah	Rp 37,064.00
Bahan/Material:				
			Jumlah	Rp -
Sewa Peralatan:				
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0740	Rp 75,000.00	Rp 5,550.00
Sewa Excavator PC 200	Jam	0.0528	Rp 145,000.00	Rp 7,656.00
			Jumlah	Rp 13,206.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 50,270.00

Pengecatan Marka jalan thermoplastic (M1)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah:				
Mandor	OH	0.0513	Rp 150,000.00	Rp 7,687.50
Pembantu Tukang	OH	0.1025	Rp 110,000.00	Rp 11,275.00
			Jumlah	Rp 18,962.50
Bahan/Material:				
Cat Marka (Thermoplastic)	Kg	0.9000	Rp 115,000.00	Rp 103,500.00
Glass bead	Kg	0.1000	Rp 22,500.00	Rp 2,250.00
			Jumlah	Rp 105,750.00
Sewa Peralatan:				
			Jumlah	Rp -
Jumlah Nilai HSPK				Rp 124,712.50

Pemasangan geotextil woven 250 (GW 250) - (M2)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah:				
Mandor	OH	0.0100	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00
Pembantu Tukang	OH	0.0200	Rp 110,000.00	Rp 2,200.00
			Jumlah	Rp 3,700.00
Bahan/Material:				
Geotextile Woven	M2	1.0500	Rp 14,000.00	Rp 14,700.00
			Jumlah	Rp 14,700.00
Sewa Peralatan:				
			Jumlah	Rp -
Jumlah Nilai HSPK				Rp 18,400.00

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA FLEXIBLE PAVEMENT DAN CAKAR AYAM MODIFIKASI

RINCIAN ANGGARAN BIAYA				
Pekerjaan : Pembangunan Jalan Sekar Putih Lokasi : Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto				
No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Harga Satuan
A PEKERJAAN PERSIAPAN				
1.	Pekerjaan Pembersihan dan pemeliharaan lokasi	LS	1,00	Rp 12,000,000.00
2.	Papan Nama dan keterbacaan keselamatan kerja (Pembuatan K3)	LS	1,00	Rp 3,200,000.00
3.	Dokumentasi	LS	1,00	Rp 2,500,000.00
4.	Sewa Dredas kret dan gudang material	LS	1,00	Rp 8,000,000.00
5.	Indikator dan demarkasi awal kerja	LS	1,00	Rp 50,000,000.00
6.	Pengaturan lokasi dan pasang profil	LS	1,00	Rp 8,500,000.00
			Sub Total	Rp 84,250,000.00
B PEKERJAAN TANAH PONDASI				
1.	Pekerjaan Saluran Drainase jalan			
	• Galian tanah selebar 50 cm	H3	4,182.50	Rp 90,270.00
	• Pengangkutan galian dari lokasi pekerjaan ke Lokasi Dumping	H2	4,182.50	Rp 117,500.00
2.	Pekerjaan Perbaikan Tanah Pondasi			
	• Pengangkutan dari permukaan tanah sub-grade course	H2	1,668.00	Rp 64,270.00
	• Pelebaran Lapis perkerasan semen 250 (200/250)	H2	10,175.00	Rp 16,400.00
3.	Pekerjaan Lapisan sub base course tebal 40 cm			
	• Menakikan galian dari quarry ke dump truck	H3	3,330.00	Rp 90,270.00
	• Pengangkutan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan	H2	3,330.00	Rp 117,500.00
	• Pengangkutan lapis sub base course tebal 40 cm	H3	3,330.00	Rp 344,804.00
4.	Pekerjaan Lapisan base course tebal 27 cm			
	• Menakikan galian dari quarry ke dump truck	H3	6,660.00	Rp 64,270.00
	• Pengangkutan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan	H2	1,668.00	Rp 90,270.00
	• Pengangkutan lapis sub base course tebal 27 cm	H3	1,668.00	Rp 209,863.00
	• Pengangkutan dari permukaan tanah sub base course	H3	2,587.75	Rp 64,270.00
			Sub Total	Rp 4,334,330,405.00
C PEKERJAAN STRUKTUR JALAN				
1.	Lapis mesap pengikat prime coat	LSF	3,330.00	Rp 18,050.80
2.	Lapis mesap ACWC tebal 4 cm	TSM	1,198.80	Rp 1,306,899.87
3.	Lapis pengikat tack coat	LSF	3,330.00	Rp 18,689.00
4.	Lapis mesap ACWC tebal 4 cm	TSM	799.20	Rp 1,706,156.50
5.	Pekerjaan Thermoplastik road paint (marka jalan)	H2	360.75	Rp 124,712.50
			Sub Total	Rp 3,100,003,001.34

Gambar 6. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
Pekerjaan : Pembangunan Jalan Sekar Putih Lokasi : Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto		
No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Harga
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 84,250,000.00
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 84,250,000.00
B	PEKERJAAN TANAH PONDASI	Rp 4,334,330,405.00
C	PEKERJAAN STRUKTUR JALAN	Rp 3,100,003,001.34
		Total Biaya Rp 7,518,583,406.34
		PPh 10% Rp 751,858,340.63
		Total Biaya (Dengan PPh) Rp 8,270,441,746.97
		Dibulatkan Rp 8,270,441,000.00

Gambar 7. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

Dari hasil perhitungan analisa rencana anggaran biaya, didapatkan harga untuk pekerjaan fisik perkerasan lunak (flexible pavement) pada Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto membutuhkan biaya sebesar Rp. 8.270.441.000,- (Delapan Milyard Dua Ratus Tujuh Puluh Juta Empat Ratus Empat Puluh Satu Ribu Rupiah). Sedangkan pada proses pemeliharaan rutin diestimasikan 10% dari biaya fisik (Permen PU No 13/PRT/M/2011) dan inflasi yang terjadi di Kota Mojokerto sebesar 4.37% (BPS Kota Mojokerto tahun 2018) dengan Suku Bunga Bank BI 6%/tahun (bi.go.id).

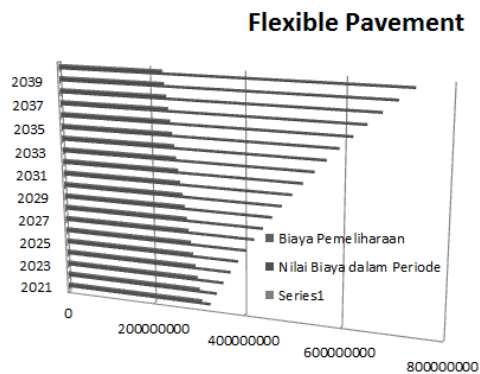
Tabel 10. Proses Pemeliharaan Rutin

Pekerjaan	Harsat	Volume	Kerusakan	Nilai
Marka	124.712.50	360.75	10%	4,499.003.44
ACWC	1,706,156.50	799.20	10%	136,356,027.48
Tack coat	18.689.00	3.330.00	10%	6,223.437.00
ATB	1,308,899.87	1,198.80	10%	156,910,915.82
Prime coat	18.050.80	3.330.00	10%	6,010.916.40
Jumlah pemeliharaan				310,000,300.13

No	Tahun	Pemeliharaan	Inflasi	S.Bunga	Nilai F	Nilai P
1	2021	310,000,300.13	4.37%	6.00%	323,547,313.25	305,233,314.39
2	2022	310,000,300.13	4.37%	6.00%	337,686,330.84	300,539,632.29
3	2023	310,000,300.13	4.37%	6.00%	352,443,223.50	295,918,126.62
4	2024	310,000,300.13	4.37%	6.00%	367,844,992.36	291,367,687.50
5	2025	310,000,300.13	4.37%	6.00%	383,919,818.53	286,887,222.12
6	2026	310,000,300.13	4.37%	6.00%	400,697,114.60	282,475,654.46
7	2027	310,000,300.13	4.37%	6.00%	418,207,578.51	278,131,925.06
8	2028	310,000,300.13	4.37%	6.00%	436,483,249.69	273,854,990.74
9	2029	310,000,300.13	4.37%	6.00%	455,557,567.70	269,643,824.37
10	2030	310,000,300.13	4.37%	6.00%	475,465,433.41	265,497,414.62
11	2031	310,000,300.13	4.37%	6.00%	496,243,272.85	261,414,765.70
12	2032	310,000,300.13	4.37%	6.00%	517,929,103.87	257,394,897.13
13	2033	310,000,300.13	4.37%	6.00%	540,562,605.71	253,436,843.52
14	2034	310,000,300.13	4.37%	6.00%	564,185,191.58	249,539,654.32
15	2035	310,000,300.13	4.37%	6.00%	588,840,084.45	245,702,393.60
16	2036	310,000,300.13	4.37%	6.00%	614,572,396.14	241,924,139.81
17	2037	310,000,300.13	4.37%	6.00%	641,429,209.85	238,203,985.59
18	2038	310,000,300.13	4.37%	6.00%	669,459,666.32	234,541,037.51
19	2039	310,000,300.13	4.37%	6.00%	698,715,053.74	230,934,415.89
20	2040	310,000,300.13	4.37%	6.00%	729,248,901.59	227,383,254.59
User Cost						5,290,025,179.83

Jadi, hasil rencana biaya konstruksi untuk keseluruhannya hingga masa pemeliharaan 20 tahun adalah:

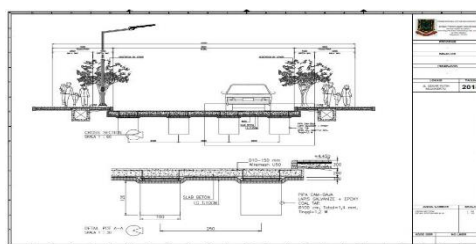
$$\begin{aligned}
 \Sigma \text{ Biaya Konstruksi} &= \text{Biaya fisik} + \text{Biaya Pemeliharaan 20 tahun} \\
 &= \text{Rp. 8.270.441.000,-} + \text{Rp 5.290.025.179,-} \\
 &= \text{Rp. 13,560,466,179.83,-}
 \end{aligned}$$



Gambar 8. Flexible Pavement

Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi

Analisa kebutuhan biaya pada konstruksi flexible pavement adalah



Gambar 9. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

Tabel 11. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

1 M3 Pembuatan beton K 350 Kg/cm ² Memakai Alat Pengaduk Molen				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.1050	Rp 150,000.00	Rp 15,750.00
Kepala Tukang Batu	OH	0.0350	Rp 140,000.00	Rp 4,900.00
Tukang Batu	OH	0.3500	Rp 120,000.00	Rp 42,000.00
Pekerja	OH	2.1000	Rp 110,000.00	Rp 231,000.00
			Jumlah	Rp 293,650.00
Bahan/Material :				
Air	Ltr	215.0000	Rp 150.00	Rp 32,250.00
Semen PC	Kg	448.0000	Rp 1,250.00	Rp 560,000.00
Pasir Beton	Kg	667.0000	Rp 162.50	Rp 108,387.50
Kerikil Beton	Kg	1000.0000	Rp 232.14	Rp 232,142.86
			Jumlah	Rp 932,780.36

Sewa Peralatan:				
Alat Pengaduk	Sewa	0.2500	Rp 176,000.00	Rp 44,000.00
			Jumlah	Rp 44,000.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 1,270,430.36

1 M3 Pembuatan beton K 125 Kg/cm ² Memakai Alat Pengaduk Molen				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.1320	Rp 150,000.00	Rp 19,800.00
Kepala Tukang Batu	OH	0.0190	Rp 140,000.00	Rp 2,660.00
Tukang Batu	OH	0.1890	Rp 120,000.00	Rp 22,680.00
Pekerja	OH	1.3230	Rp 110,000.00	Rp 145,530.00
			Jumlah	Rp 190,670.00
Bahan/Material :				
Air	Ltr	215.0000	Rp 150.00	Rp 32,250.00
Semen PC	Kg	276.0000	Rp 1,250.00	Rp 345,000.00
Pasir Beton	Kg	828.0000	Rp 162.50	Rp 134,550.00
Kerikil Beton	Kg	1012.0000	Rp 232.14	Rp 234,928.57
			Jumlah	Rp 746,728.57
Sewa Peralatan:				
Alat Pengaduk	Sewa	0.2500	Rp 176,000.00	Rp 44,000.00
			Jumlah	Rp 44,000.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 981,398.57

100 Kg Pembesian Jaring kawat (wiremesh) untuk plat dan dinding				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0250	Rp 150,000.00	Rp 3,750.00
Kepala Tukang Besi	OH	0.0250	Rp 140,000.00	Rp 3,500.00
Tukang Besi	OH	0.2500	Rp 120,000.00	Rp 30,000.00
Pekerja	OH	0.2500	Rp 110,000.00	Rp 27,500.00
			Jumlah	Rp 64,750.00
Bahan/Material :				
Wiremesh	Kg	102.0000	Rp 14,000.00	Rp 1,428,000.00
Kawat ikat	Kg	0.5000	Rp 16,000.00	Rp 8,000.00
			Jumlah	Rp 1,436,000.00
Sewa Peralatan:				
			Rp -	Rp -
			Jumlah	Rp -
Jumlah Nilai HSPK 100 kg				Rp 1,500,750.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp 15,007.50

100 Kg Pembesian ulir atau polos untuk plat				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Upah :				
Mandor	OH	0.0700	Rp 150,000.00	Rp 10,500.00
Kepala Tukang Besi	OH	0.0700	Rp 140,000.00	Rp 9,800.00
Tukang Besi	OH	0.7000	Rp 120,000.00	Rp 84,000.00
Pekerja	OH	0.7000	Rp 110,000.00	Rp 77,000.00
			Jumlah	Rp 181,300.00
Bahan/Material :				
Wiremesh	Kg	102.0000	Rp 12,500.00	Rp 1,275,000.00
Kawat ikat	Kg	1.5000	Rp 16,000.00	Rp 24,000.00
			Jumlah	Rp 1,299,000.00
Sewa Peralatan:				
			Rp -	Rp -
			Jumlah	Rp -
Jumlah Nilai HSPK 100 kg				Rp 1,480,300.00

Tabel 12. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

Jumlah Nilai HSPK					Rp	14,803.00
1 M3 Pengurangan dengan pasir urug						
Uratan Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan		Jumlah Harga	
Upah : Mandor Pekerja	OH	0.0100	Rp	150,000.00	Rp	1,500.00
	OH	0.3000	Rp	110,000.00	Rp	33,000.00
				Jumlah	Rp	34,500.00
Bahan/Material : Pasir Urug	M3	1.2000	Rp	200,000.00	Rp	240,000.00
				Jumlah	Rp	240,000.00
Sewa Peralatan:			Rp	-	Rp	-
				Jumlah	Rp	-
Jumlah Nilai HSPK					Rp	274,500.00

Penghamparan dan Pemadatan Menggunakan Alat Berat per 20 cm maks. (M3)					
Uratan Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan		Jumlah Harga
Upah :					
Operator	OH	0.2500	Rp	150,000.00	Rp 37,500.00
Pembantu operator	OH	0.0250	Rp	140,000.00	Rp 3,500.00
				Jumlah	Rp 41,000.00
Bahan/Material :					
				Jumlah	Rp -
Sewa Peralatan:					
Sewa Truk Tangki Air min 5 jam	Hari	0.0240	Rp	525,000.00	Rp 12,600.00
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0880	Rp	75,000.00	Rp 6,600.00
Sewa Escavator 6m3	Jam	0.0220	Rp	145,000.00	Rp 3,190.00
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0040	Rp	245,000.00	Rp 980.00
				Jumlah	Rp 23,370.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp	64,370.00

DT angkut material atau hasil galian sejauh 3 km (M3)					
Uratan Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan		Jumlah Harga
Upah :					
Sopir	OH	0.5000	Rp	125,000.00	Rp 62,500.00
			Jumlah		Rp 62,500.00
Bahan/Material :					
			Jumlah		Rp -
Sewa Peralatan:					
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	1.0000	Rp	75,000.00	Rp 75,000.00
			Jumlah		Rp 75,000.00
Jumlah Nilai HSPK				Rp	137,500.00

Penggalian dengan Alat Berat - (M3)					
Urutan Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan		Jumlah Harga
Upah :					
Operator	OH	0.2260	Rp	150,000.00	Rp 33,900.00
Pembantu Operator	OH	0.0226	Rp	140,000.00	Rp 3,164.00
				Jumlah	Rp 37,064.00
Bahan/Material :					
				Jumlah	Rp -
Sewa Peralatan:					
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0740	Rp	75,000.00	Rp 5,550.00
Sewa Escavator PC 200	Jam	0.0528	Rp	145,000.00	Rp 7,656.00
				Jumlah	Rp 13,206.00
Jumlah Nilai HSPK					Rp 50,270.00

Pengecatan Marka jalan thermoplastic (M1)					
Uratan Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan		Jumlah Harga
Upah :					
Mandor	OH	0.0513	Rp	150,000.00	Rp 7,687.50
Pembantu Tukang	OH	0.1025	Rp	110,000.00	Rp 11,275.00
				Jumlah	Rp 18,962.50
Bahan/Material :					
Cat Marka (Thermoplastic)	Kg	0.9000	Rp	115,000.00	Rp 103,500.00
Glas bead	Kg	0.1000	Rp	22,500.00	Rp 2,250.00
				Jumlah	Rp 105,750.00
Sewa Peralatan:					
Jumlah Nilai HSPK					Rp 124,712.50

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA FLEXIBLE PAVEMENT DAN CAKAR AYAM MODIFIKASI

RINCIAN ANGGARAN BIAYA					
Pekerjaan : Pembangunan Jalan Sekar Putih					
Lokasi : Jalan Sekar Putih					
Kota Mojokerto					
No.	Uraian Pekerjaan	Sat.	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
a	b	c	d	e	f = (d x e)
A PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pekerjaan Henteng dan pembentahan lokasi	Ls	1,00	Rp 12,000,000.00	Rp 12,000,000.00
2	Pipa Nalon dan perlengkapan keselamatan kerja (Himbauan K3)	Ls	1,00	Rp 5,250,000.00	Rp 5,250,000.00
3	Dokumentasi	Ls	1,00	Rp 2,500,000.00	Rp 2,500,000.00
4	Sewa Dinkas Karet dan gudang material	Ls	1,00	Rp 8,000,000.00	Rp 8,000,000.00
5	Modifikasi dan demokulasi dari bendi	Ls	1,00	Rp 50,000,000.00	Rp 50,000,000.00
6	Pengaliran limbah dan pasang profil	Ls	1,00	Rp 6,950,000.00	Rp 6,950,000.00
				Sub Total	Rp 84,250,000.00
B PEKERJAAN TANAH PONDASI					
1	Pekerjaan Galian Tanah (Pipa C40)	M3	1,401.70	Rp 90,270.00	Rp 126,463,257.52
	- Galian tanah sedalam 120 cm		233.62	Rp 137,500.00	Rp 32,122,200.00
2	Pekerjaan Pengisian Kembali Mesra (Pipa C40)	M3	1,168.08	Rp 64,370.00	Rp 75,189,309.60
	- Pengangkutan dari lokasi pekerjaan ke lokasi Dumping		1,488.00	Rp 2,750,000.00	Rp 4,090,000.00
3	Pekerjaan Sand Bedding Sewah Slab	M3	418.25	Rp 50,270.00	Rp 20,934,987.50
	- Pengangkutan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan		418.25	Rp 137,500.00	Rp 57,234,375.00
	- Pengaliran limbah dari quarry ke lokasi pekerjaan	M3	418.25	Rp 274,500.00	Rp 114,340,425.00
	- Pengaliran limbah dari lokasi pekerjaan ke lokasi Dumping	M3	418.25	Rp 64,370.00	Rp 26,794,012.50
				Sub Total	Rp 4,488,988,667.52
C PEKERJAAN STRUKTUR JALAN					
1	Lapasan Lem Concrete K 175, tebal 10 cm	M3	832.50	Rp 983,298.57	Rp 817,014,310.71
2	Tulangan Besi Beton (U20) besi takti C40	Kg	9,958.10	Rp 14,803.00	Rp 147,914,210.18
3	Tulangan Besi Beton (U20) besi corset	Kg	9,958.08	Rp 14,803.00	Rp 147,103,694.53
4	Widening D10-130 (U20)	Kg	141,741.45	Rp 13,007.50	Rp 1,843,184,810.88
5	Slab Beton K200 C40 1 x 1 x 20 cm (Ind. Curbing)	M3	1,781.81	Rp 1,270,430.36	Rp 2,273,662,972.80
6	Pengaliran Marka jalan Thermoplastic	M2	360.75	Rp 124,712.50	Rp 44,990,034.38
				Sub Total	Rp 5,603,872,334.97

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
Pekerjaan : Pembangunan Jalan Sekar Putih		
Lokasi : Jalan Sekar Putih		
Kota Mojokerto		
No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Harga
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 84,250,000.00
B	PEKERJAAN TANAH PONDASI	
B	PEKERJAAN TANAH PONDASI	Rp 4,488,988,667.52
C	PEKERJAAN STRUKTUR JALAN	
C	PEKERJAAN STRUKTUR JALAN	Rp 5,603,872,334.97
		Total Biaya
		Rp 10,177,110,901.99
		PPH 10%
		Rp 1,017,711,090.20
		Total Biaya (Dengan PPH)
		Rp 11,194,821,992.19
		Dibulatkan
		Rp 11,194,821,000.00
Terbilang, "Sebelas Milyard Seratus Sembilan Puluh Empat Juta Delapan Ratus Dua Puluh Satu Ribu Rupiah"		

Gambar 10. Analisa Kebutuhan Biaya Pada Konstruksi Flexible Pavement

Dari hasil perhitungan analisa rencana anggaran biaya, didapatkan harga untuk pekerjaan fisik perkerasan jalan dengan cakar ayam modifikasi pada Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto membutuhkan biaya sebesar Rp. 11.194.821.000,- (Sebelas Milyard Seratus Sembilan Puluh Empat Juta Delapan Ratus Dua Puluh Satu Ribu Rupiah). Sedangkan pada proses pemeliharaan didapat dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 13/PRT/M/2011 dan inflasi yang terjadi di Kota Mojokerto sebesar 4.37% (BPS Kota Mojokerto tahun 2018) dengan Suku Bunga Bank BI 6%/tahun (bi.go.id).

Tabel 13. Analisa Rencana Anggaran Biaya

Pekerjaan	Harsat	Volume	Kerusakan	Nilai
Slab 20 cm	1,270,430.36	1,665.00	10%	211,526,654.46
Marka	124,712.50	360.75	10%	4,499,003.44
Jumlah pemeliharaan				216,025,657.90

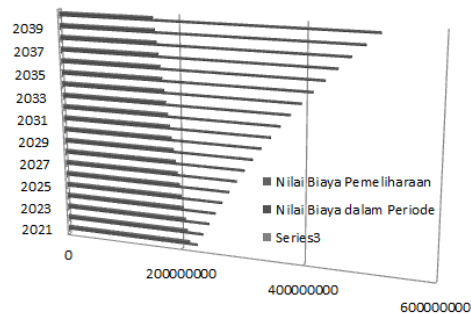
Tabel 4.4 Biaya Pemeliharaan Rutin Dalam Umur Rencana

No	Tahun	Pemeliharaan	Inflasi	S.Bunga	Nilai F	Nilai P
1	2021	216,025,657.90	4.37%	6.00%	225,465,979.15	212,703,753.92
2	2022	216,025,657.90	4.37%	6.00%	235,318,842.44	209,432,932.04
3	2023	216,025,657.90	4.37%	6.00%	245,602,275.86	206,212,406.77
4	2024	216,025,657.90	4.37%	6.00%	256,335,095.31	203,041,404.66
5	2025	216,025,657.90	4.37%	6.00%	267,536,938.98	199,919,164.19
6	2026	216,025,657.90	4.37%	6.00%	279,228,303.21	196,844,935.54
7	2027	216,025,657.90	4.37%	6.00%	291,430,580.06	193,817,980.40
8	2028	216,025,657.90	4.37%	6.00%	304,166,096.41	190,837,571.83
9	2029	216,025,657.90	4.37%	6.00%	317,458,154.82	187,902,994.07
10	2030	216,025,657.90	4.37%	6.00%	331,331,076.19	185,013,542.37
11	2031	216,025,657.90	4.37%	6.00%	345,810,244.22	182,168,522.81
12	2032	216,025,657.90	4.37%	6.00%	360,922,151.89	179,367,252.12
13	2033	216,025,657.90	4.37%	6.00%	376,694,449.93	176,609,057.59
14	2034	216,025,657.90	4.37%	6.00%	393,155,997.39	173,893,276.80
15	2035	216,025,657.90	4.37%	6.00%	410,336,914.47	171,219,257.54
16	2036	216,025,657.90	4.37%	6.00%	428,268,637.64	168,586,357.64
17	2037	216,025,657.90	4.37%	6.00%	446,983,977.10	165,993,944.78
18	2038	216,025,657.90	4.37%	6.00%	466,517,176.90	163,441,396.38
19	2039	216,025,657.90	4.37%	6.00%	486,903,977.53	160,928,099.44
20	2040	216,025,657.90	4.37%	6.00%	508,181,681.35	158,453,450.36
User Cost						3,686,387,301.23

Jadi, hasil rencana biaya konstruksi untuk keseluruhannya hingga masa pemeliharaan 20 tahun adalah:

$$\begin{aligned}
 \Sigma \text{ Biaya Konstruksi} &= \text{Biaya fisik} + \text{Biaya Pemeliharaan 20 tahun} \\
 &= \text{Rp. 11.194.821.000,-} + \text{Rp 3.686.387.301,-} \\
 &= \text{Rp. 14,881,208,301,-}
 \end{aligned}$$

Cakar Ayam Modifikasi



Grafik 1. Anggaran Pemeliharaan Cakar Ayam Modifikasi

Tabel 14. Anggaran Pemeliharaan Cakar Ayam Modifikasi

No	Jenis Konstruksi	Biaya		%	Eff. Anggaran
		Konstruksi	Per-M'		
1.	Konstruksi Flexible Pavement	8.270.441.000,-	8,941,017,-	74 %	26 %
2.	Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi	11.194.821.000,-	12,102,509,-	100 %	0 %
Selisih Biaya		2,924,380,000,-	3,161,491,-	26 %	26 %

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA FLEXIBLE PAVEMENT DAN CAKAR AYAM MODIFIKASI

No	Jenis Konstruksi	Biaya Pemeliharaan	% Biaya	Eff. Anggaran
1.	Konstruksi Flexible Pavement	5,290,025,179,-	100 %	0 %
2.	Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi	3,686,387,301,-	70 %	30 %
Selisih Biaya		1,603,637,878,-	30 %	30 %

Jika beban alokasi penggunaan anggaran baik fisik maupun pemeliharaan Jalan Sekar Putih sepenuhnya ditanggung oleh Dinas PUPR Kota Mojokerto melalui Dokumen Pelaksanaan Anggaran (DPA) tahun 2019 total sebesar Rp.85.162.061.950,- maka dapat peneliti tabelkan sebagai berikut:

Tabel 15. Anggaran Pemeliharaan Cakar Ayam Modifikasi

No	Jenis Konstruksi	Biaya		Alokasi DPA PUPR	Beban Anggaran	Effisien Anggaran
		Konstruksi	Per-M'			
1	Konstruksi Flexible Pavement	8,270,441,000	8,941,017	85,162,061,950	9.71%	3.43%
2	Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi	11,194,821,000	12,102,509	85,162,061,950	13.15%	0.00%

Tabel 4.8 Tabel Evaluasi Ekonomi

Biaya	Flexible Pavement	Cakar Ayam Modifikasi	Selisih
B. Fisik	8.270.441.000,-	11.194.821.000,-	
B. Pemeliharaan	310,000,300,-	216,025,657,-	
B. Total	8,580,441,300,-	11,410,846,657,-	2,830,405,357,-
User Cost	5,290,025,179,-	3,686,387,301,-	1,603,637,878,-

Dari table maka diketahui:

$$\text{Cost} = 1,603,637,878,-$$

$$\text{Benefit} = 2,830,405,357,-$$

$$\frac{B}{C} = \frac{1,603,637,878.60}{2,830,405,357.77} = 0.57 \leq 1$$

$$B - C = 1,603,637,878,60 - 2,830,405,357,77 \\ = -1,226,767,479.17 < 0$$

Jika melihat dari system analisa Economic Studies And Analyses By N.D LEA & ASSOCIATES LTD, maka dipilih jenis konstruksi perkerasan jalan dengan Flexible Pavement.

Analisa Perbandingan Dari Aspek Waktu

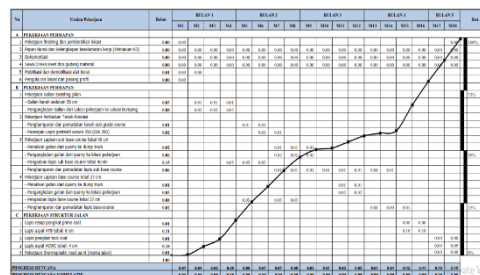
Dalam analisa perbandingan waktu, peneliti menjabarkan kebutuhan waktu pada saat pelaksanaan pekerjaan dengan memasukkan estimasi kebutuhan tenaga kerja dan alat yang dikalikan koefisien dalam analisa harga satuan yang sudah dihitung pada masing-masing jenis konstruksi. sehingga didapatlah kebutuhan waktu yang direkap dalam time schedule “*curva s*”, dimana akan diprosentasi sehingga mendapatkan penilaian yang terukur dalam salah satu kategori pemilihan jenis konstruksi yang diperbandingkan.

Konstruksi Flexible Pavement

Adapun analisa kebutuhan waktu pelaksanaan pada konstruksi flexible pavement dijabarkan, sebagai berikut:

1. Time Schedule dengan Metode “Curva S”

Tabel 15. Time Schedule dengan Metode “Curva S”



2. Rekap Kebutuhan Waktu Pelaksanaan

Tabel 16. Rekap Kebutuhan Waktu Pelaksanaan

REKAP WAKTU PEKERJAAN				
Pekerjaan : Pembangunan Jalan Sekel Puth Lokasi : Jalan Sekel Puth Kota Ngopkerto				
No.	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume	JUMLAH MINGGU
a	b	c	d	e
A PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pekerjaan finishing dan pembersihan lokasi	LS	1,00	1,00
2	Papan Nama dan kelengkapan keselamatan kerja (Himbauan K3)	LS	1,00	24,00
3	Dokumentasi	LS	1,00	24,00
4	Sewa Direksi Kiet dan gudang material	LS	1,00	24,00
5	Mobilisasi dan demobilisasi alat berat	LS	1,00	2,00
6	Pengukuran lokasi dan pasang profil	LS	1,00	1,00
B PEKERJAAN TANAH PONDASI				
1	Pekerjaan Galian Existing jalan	M3	4,162.50	3,00
	- Galian tanah sedalam 50 cm	M3	4,162.50	3,00
2	Pekerjaan Perbaikan Tanah Pondasi			
	- Penghamparan dan pematatan tanah sub grade course	M3	1,665.00	2,00
	- Pasangan Lapis geotextil woven 250 (GW 250)	M2	10,175.00	2,00
3	Pekerjaan Lapisan sub base course tebal 40 cm			
	- Menaikkan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan	M3	3,330.00	3,00
	- Pengangkutan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan	M3	3,330.00	2,00
	- Pengadaan lapis sub base course tebal 40 cm	M3	3,330.00	3,00
	- Penghamparan dan pematatan lapis sub base course	M3	6,660.00	8,00
4	Pekerjaan Lapisan base course tebal 27 cm			
	- Menaikkan galian dari quarry ke dump truck	M3	1,665.00	2,00
	- Pengangkutan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan	M3	1,665.00	1,00
	- Pengadaan lapis base course tebal 27 cm	M3	1,665.00	3,00
	- Penghamparan dan pematatan lapis base course	M3	2,247.75	3,00
C PEKERJAAN STRUKTUR JALAN				
1	Lapis resap pengikat prime coat	Ltr	3,330.00	1,00
2	Lapis aspal ATB tebal: 6 cm	Ton	1,196.80	1,00
3	Lapis pengikat tack coat	Ltr	3,330.00	1,00
4	Lapis aspal ACWC tebal: 4 cm	Ton	799.20	1,00
5	Pekerjaan thermoplastic road paint (marka jalan)	M2	360.75	2,00

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA FLEXIBLE PAVEMENT DAN CAKAR AYAM MODIFIKASI

3. Analisa Kebutuhan Waktu Dalam Satuan Pekerjaan

Tabel 17. Analisa Kebutuhan Waktu Dalam Satuan Pekerjaan

ANALISA WAKTU						
Jenis Pekerjaan	:	Lapis Resap KatPrime Coat - (Ltr)				
Volume Pekerjaan	:	3,330.00				
Satuan Pelaksanaan	:	Liter				
Lapis Resap KatPrime Coat - (Ltr)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	Satuan
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0004	OH	1.332	2.000	Orang
Pembantu Tukang	OH	0.0021	OH	6.993	7.000	Orang
Ika & Gonskan						
Mandor	OH	1.0000	Orang	2	2.00	Hari
Pembantu Tukang	OH	2.0000	Orang	4	4.00	Hari
Bahan/Material :						
Aspal Corah	Kg	0.6417	Kg	2.136.861	2.137.00	Kg
Minyak Tanah	Liter	0.4889	Liter	1.628.037	1.629.00	Liter
Sewa Peralatan :						
Sewa Dump Trak 5 Ton	Jam	0.0030	Jam	9.990	10.00	Jam
Sewa Aspal Sprayer Min 4 Jam	Jam	0.0030	Jam	9.990	10.00	Jam
Sewa Compressor Min. 5 Jam	Jam	0.0030	Jam	9.990	10.00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan		:	Lapis Perak/Track Coat - (Ltr)			
Volume Pekerjaan		:	3.330.00			
Satuan Pelaksanaan		:	Liter			
Lapis Perak/Track Coat - (Ltr)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	4.00 Satuan
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0004	OH	1.332	2.000	Orang
Pembantu Tukang	OH	0.0021	OH	6.993	7.000	Orang
Ika & Gonskan						
Mandor	OH	1.0000	Orang	2	2.00	Hari
Pembantu Tukang	OH	2.0000	Orang	4	4.00	Hari
Bahan/Material :						
Aspal Corah	Kg	0.8880	Kg	2.957.040	2.958.00	Kg
Minyak Tanah	Liter	0.2530	Liter	842.490	843.00	Liter
Sewa Peralatan :						
Sewa Dump Truck 5 Ton	Jam	0.0030	Jam	9.990	10.00	Jam
Sewa Aspal Sprayer Min 4 Jam	Jam	0.0030	Jam	9.990	10.00	Jam
Sewa Compressor Min. 5 Jam	Jam	0.0030	Jam	9.990	10.00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Produk Dan Penghamparan Laston Lapis Aus (AC-WC) - (Ton)				
Volume Pekerjaan	:	739.20				
Satuan Pelaksanaan	:	Ton				
Produk Dan Penghamparan Laston Lapis Aus (AC-WC) - (Ton)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	5.00 Satuan
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0201	OH	16.064	17.000	Orang
Pembantu Tukang	OH	0.2008	OH	160.479	161.000	Orang
Ika & Gonskan						
Mandor	OH	3.0000	Orang	6	6.00	Hari
Pembantu Tukang	OH	30.0000	Orang	5	6.00	Hari
Bahan/Material :						
Filler	Ltr	21.5600	Ltr	17.230.732	17.231.00	Ltr
Track Coat	Ltr	3.8500	Ltr	9.076.800	3.077.00	Ltr
Aspal Corah	Kg	57.7500	Kg	46.153.800	46.154.00	Kg
Agregat Halus	M3	0.2547	M3	203.556	204.00	M3
Agregat Kasar	M3	0.4693	M3	399.241	400.00	M3
Sewa Peralatan :						
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.3148	Jam	251.588	252.00	Jam
Sewa Generator 5000 Watt	Unit	0.0241	Unit	19.261	20.00	Unit
Sewa Asphalt Finisher Min 3 jam	Jam	0.0151	Jam	12.568	13.00	Jam
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0107	Jam	8.551	9.00	Jam
Sewa Tandem Roller	Jam	0.0097	Jam	7.752	8.00	Jam
Asphalt Mixing Plant	Jam	0.0241	Jam	19.261	20.00	Jam
Sewa Wheel Loader 1.7 - 2 m3 (min 5 jam)	Jam	0.0117	Jam	9.351	10.00	Jam
Sewa Alat Bantu Pembuatan Aspal Emulsi	La	1.0000	La	799.200	800.00	La
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan ATB (Ton)				
Volume Pekerjaan	:	1.198.80				
Satuan Pelaksanaan	:	Ton				
Penghamparan ATB (Ton)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	7.00 Satuan
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0099	OH	11.868	12.00	Orang
Pembantu Tukang	OH	0.0789	OH	94.585	95.00	Orang
Tenaga Kasar	OH	0.1183	OH	141.818	142.00	Orang
Operator Alat Konstruksi (Excavator)	OH	0.0394	OH	47.233	48.00	Orang
Pembantu Operator	OH	0.0394	OH	47.233	48.00	Orang
Ika & Gonskan						
Mandor	OH	2.0000	Orang	6	6.00	Hari
Pembantu Tukang	OH	14.0000	Orang	7	7.00	Hari
Tenaga Kasar	OH	22.0000	Orang	6	7.00	Hari
Operator Alat Konstruksi (Excavator)	OH	7.0000	Orang	7	7.00	Hari
Pembantu Operator	OH	7.0000	Orang	7	7.00	Hari
Bahan/Material :						
Aspal Corah	Kg	4.4356	Kg	5.317.397	5.318.00	Kg
Minyak Tanah	Liter	1.1040	Liter	1.323.475	1.324.00	Liter
Produk ATB / ATBL / Lapis Beton untuk L (Laston Atas) Menggunakan Alat	Ton	0.9857	Ton	1.181.657	1.182.00	Ton
Sewa Peralatan :						
Sewa Asphalt Finisher Min 3 jam	Jam	0.0493	Jam	59.101	60.00	Jam
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0493	Jam	59.101	60.00	Jam
Sewa Tandem Roller	Jam	0.0493	Jam	59.101	60.00	Jam
Sewa Aspal Sprayer Min 4 Jam	Jam	0.0296	Jam	35.484	36.00	Jam
Sewa Compressor Min. 5 Jam	Jam	0.0394	Jam	47.233	48.00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPB) Klas B - (M3)				
Volume Pekerjaan	:	3.330,00				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPB) Klas B - (M3)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	17
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0067	OH	22.311	23.00	Orang
Operator Alat Konstruksi	OH	0.0133	OH	44.289	45.00	Orang
Pembantu Operator	OH	0.0133	OH	44.289	45.00	Orang
Sopir	OH	0.0067	OH	22.311	23.00	Orang
Pembantu Sopir	OH	0.0067	OH	22.311	23.00	Orang
Pembantu Tukang	OH	0.0400	OH	133.200	134.00	Orang
Jika di gunakan						
Mandor	OH	2.0000	Orang	12	12.00	Hari
Operator Alat Konstruksi	OH	8.0000	Orang	6	6.00	Hari
Pembantu Operator	OH	4.0000	Orang	11	12.00	Hari
Sopir	OH	2.0000	Orang	12	12.00	Hari
Pembantu Sopir	OH	4.0000	Orang	6	6.00	Hari
Pembantu Tukang	OH	8.0000	Orang	17	17.00	Hari
Bahan/Material :						
Pasir Urug	M3	0.1600	M3	532.800	533.00	M3
Batu Kiriil Beton	M3	1.0400	M3	3,463.200	3,464.00	M3
Sewa Peralatan:						
Sewa Truk Tangki Air min 5 jam	Hari	0.0333	Hari	110.889	111.00	Jam
Sewa Walles Min 5 Jam	Jam	0.0333	Jam	110.889	111.00	Jam
Sewa Motor Grader 125 - 140 pk Min 5 jam	Jam	0.0333	Jam	110.889	111.00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Agregat Lapis Pondasi Atas (LPA) Klas A - (M3)				
Volume Pekerjaan	:	1.665,00				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
Agregat Lapis Pondasi Atas (LPA) Klas A - (M3)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	17,00
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0085	OH	14,15	15,00	
Pembantu Tukang	OH	0.0595	OH	99,07	100,0	Orang
Jika di gunakan						
Mandor	OH	1.0000	Orang	15	15,00	Hari
Pembantu Tukang	OH	6.0000	Orang	17	17,00	Hari
Bahan/Material :						
Pasir Urug	M3	0.1267	M3	210,936	211,00	M3
Batu Pecah Mekan 1/2 cm	M3	0.4067	M3	677,156	678,00	M3
Batu Pecah Mekan 2/3 cm	M3	0.4800	M3	799,200	800,00	M3
Batu Pecah Mekan 5/7 cm	M3	0.2933	M3	488,345	489,00	M3
Sewa Peralatan:						
Sewa Truk Tangkai Air min 5 jam	Hari	0.0067	Hari	11,156	12,00	Hari
Sewa Walles Min 5 Jam	Jam	0.0333	Jam	55,445	56,00	Jam
Sewa Motor Grader 125 - 140 pk Min 5 jam	Jam	0.0333	Jam	55,445	56,00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan dan Pemadatan Menggunakan Alat Berat per 20 cm				
Volume Pekerjaan	:	10.572,75				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
Penghamparan dan Pemadatan Menggunakan Alat Berat per 20 cm maks. (M3)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	83,00 Satuan
Tenaga :						
Operator	OH	0.2500	OH	2,643	2,644	Orang
Pembantu operator	OH	0.0250	OH	264,32	265,0	Orang
Jika di gunakan						
Operator	Org	4.0000	Hari	82,63	83,00	Hari
Pembantu operator	Org	8.0000	Hari	4,14	5,00	Hari
Bahan/Material :						
Sewa Peralatan:						
Sewa Truk Tangki Air min 5 jam	Hari	0.0240	Hari	36,25	37,00	Hari
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0880	Jam	930,40	931,00	Jam
Sewa Excavator 6m3	Jam	0.0220	Jam	232,60	233,00	Jam
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0040	Jam	42,29	43,00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	DT angkut material atau hasil galian sejauh 3 km (M3)				
Volume Pekerjaan	:	9,157.50				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
DT angkut material atau hasil galian sejauh 3 km (M3)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	32,00
Tenaga :						
Sopir	OH	0.5000	OH	4,578.750	4,579.00	Orang
Jika di gunakan						
Sopir	OH	3.0000	Orang	31.150	32.00	Hari
Bahan/Material :						
Sewa Peralatan:						
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	1.0000	Jam	9,157.500	9,158.00	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Penggalan dengan Alat Berat - (M3)					
Volume Pekerjaan	:	9.157,50					
Satuan Pelaksanaan	:	M3					
Penggalan dengan Alat Berat - (M3)							
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	d4	
Tenaga :							
Operator	OH	0.2260	OH	2.069.595	2.070,00	Orang	
Pembantu Operator	OH	0.0226	OH	206.960	207,00	Orang	
Jika di gunakan							
Operator	Org	2.0000	Hari	43.13	44,00	Hari	
Pembantu operator	Org	4.0000	Hari	2.16	3,00	Hari	
Bahan/Material :							
Sewa Peralatan:							
Sewa Dump Truck 5 Ton	Jam	0.0740	Jam	677.655	678,00	Jam	
Sewa Excavator PC 200	Jam	0.0528	Jam	483.516	484,00	Jam	
Catatan :							

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA FLEXIBLE PAVEMENT DAN CAKAR AYAM MODIFIKASI

Jenis Pekerjaan	:	Pengecatan Marka jalan thermoplastic (M1)					
Volume Pekerjaan	:	360.75					
Satuan Pelaksanaan	:	M1					
Pengecatan Marka jalan thermoplastic (M1)							
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	Uraian Pekerjaan	Satuan
Tenaga :							
Mandor	OH	0.0513	OH	18.488	19.00	Orang	
Pembantu Tukang	OH	0.1025	OH	36.977	37.00	Orang	
Jika di gunakan							
Operator	Org	2.0000	Hari	9.50	10.00	Hari	Hari
Pembantu operator	Org	4.0000	Hari	9.25	10.00	Hari	Hari
Bahan/Material :							
Cat Marka (Thermoplastic)	Kg	0.9000	Kg	324.675	325.00	Kg	Kg
Glas bead	Kg	0.1000	Kg	36.075	37.00	Kg	Kg
Sewa Peralatan :							
Catatan :							

Jenis Pekerjaan	:	Pemaksanaan geotextil woven 250 (GW 250) (M2)				
Volume Pekerjaan	:	10,175.00				
Satuan Pelaksanaan	:	M2				
		Pemaksanaan geotextil woven 250 (GW 250) (M2)				
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi Satuan	8.00
Tenaga :						
Mandor	OH	0.0100	OH	101.75	102.00	Orang
Pembantu Tukang	OH	0.0200	OH	203.50	204.00	Orang
Jika di gunakan						
Operator	Org	2.0000	Hari	7.29	8.00	Hari
Pembantu operator	Org	4.0000	Hari	7.29	8.00	Hari
Bahan/Material :						
Geotextile Woven	M2	1.0500	M2	10.683.75	10,684.00	M2
Sewa Peralatan :						
Catatan :						

Dari hasil analisa perhitungan di atas, maka didapatn jumlah waktu dalam analisa satuan pekerjaan yang selanjutnya diterapkan dalam time schedule “curva s” selama masa pekerjaan perkerasan jalan dengan flexible pavement adalah 18 minggu.

Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi

Sedangkan analisa kebutuhan waktu pelaksanaan pada konstruksi cakar ayam modifikasi dijabarkan, sebagai berikut:

1. Time Schedule dengan Metode “Curva S

Tabel 18. Time Schedule dengan Metode “Curva S”

No	Item Pekerjaan	Baris	BARIS 1	BARIS 2	BARIS 3	BARIS 4	BARIS 5	BARIS 6	BARIS 7	BARIS 8	BARIS 9	BARIS 10	BARIS 11	BARIS 12	BARIS 13	BARIS 14	BARIS 15	BARIS 16	BARIS 17	BARIS 18	BARIS 19	BARIS 20	BARIS 21	BARIS 22	BARIS 23	BARIS 24	BARIS 25	BARIS 26	BARIS 27	BARIS 28	BARIS 29	BARIS 30	BARIS 31	BARIS 32	BARIS 33	BARIS 34	BARIS 35	BARIS 36	BARIS 37	BARIS 38	BARIS 39	BARIS 40	BARIS 41	BARIS 42	BARIS 43	BARIS 44	BARIS 45	BARIS 46	BARIS 47	BARIS 48	BARIS 49	BARIS 50	BARIS 51	BARIS 52	BARIS 53	BARIS 54	BARIS 55	BARIS 56	BARIS 57	BARIS 58	BARIS 59	BARIS 60	BARIS 61	BARIS 62	BARIS 63	BARIS 64	BARIS 65	BARIS 66	BARIS 67	BARIS 68	BARIS 69	BARIS 70	BARIS 71	BARIS 72	BARIS 73	BARIS 74	BARIS 75	BARIS 76	BARIS 77	BARIS 78	BARIS 79	BARIS 80	BARIS 81	BARIS 82	BARIS 83	BARIS 84	BARIS 85	BARIS 86	BARIS 87	BARIS 88	BARIS 89	BARIS 90	BARIS 91	BARIS 92	BARIS 93	BARIS 94	BARIS 95	BARIS 96	BARIS 97	BARIS 98	BARIS 99	BARIS 100	BARIS 101	BARIS 102	BARIS 103	BARIS 104	BARIS 105	BARIS 106	BARIS 107	BARIS 108	BARIS 109	BARIS 110	BARIS 111	BARIS 112	BARIS 113	BARIS 114	BARIS 115	BARIS 116	BARIS 117	BARIS 118	BARIS 119	BARIS 120	BARIS 121	BARIS 122	BARIS 123	BARIS 124	BARIS 125	BARIS 126	BARIS 127	BARIS 128	BARIS 129	BARIS 130	BARIS 131	BARIS 132	BARIS 133	BARIS 134	BARIS 135	BARIS 136	BARIS 137	BARIS 138	BARIS 139	BARIS 140	BARIS 141	BARIS 142	BARIS 143	BARIS 144	BARIS 145	BARIS 146	BARIS 147	BARIS 148	BARIS 149	BARIS 150	BARIS 151	BARIS 152	BARIS 153	BARIS 154	BARIS 155	BARIS 156	BARIS 157	BARIS 158	BARIS 159	BARIS 160	BARIS 161	BARIS 162	BARIS 163	BARIS 164	BARIS 165	BARIS 166	BARIS 167	BARIS 168	BARIS 169	BARIS 170	BARIS 171	BARIS 172	BARIS 173	BARIS 174	BARIS 175	BARIS 176	BARIS 177	BARIS 178	BARIS 179	BARIS 180	BARIS 181	BARIS 182	BARIS 183	BARIS 184	BARIS 185	BARIS 186	BARIS 187	BARIS 188	BARIS 189	BARIS 190	BARIS 191	BARIS 192	BARIS 193	BARIS 194	BARIS 195	BARIS 196	BARIS 197	BARIS 198	BARIS 199	BARIS 200	BARIS 201	BARIS 202	BARIS 203	BARIS 204	BARIS 205	BARIS 206	BARIS 207	BARIS 208	BARIS 209	BARIS 210	BARIS 211	BARIS 212	BARIS 213	BARIS 214	BARIS 215	BARIS 216	BARIS 217	BARIS 218	BARIS 219	BARIS 220	BARIS 221	BARIS 222	BARIS 223	BARIS 224	BARIS 225	BARIS 226	BARIS 227	BARIS 228	BARIS 229	BARIS 230	BARIS 231	BARIS 232	BARIS 233	BARIS 234	BARIS 235	BARIS 236	BARIS 237	BARIS 238	BARIS 239	BARIS 240	BARIS 241	BARIS 242	BARIS 243	BARIS 244	BARIS 245	BARIS 246	BARIS 247	BARIS 248	BARIS 249	BARIS 250	BARIS 251	BARIS 252	BARIS 253	BARIS 254	BARIS 255	BARIS 256	BARIS 257	BARIS 258	BARIS 259	BARIS 260	BARIS 261	BARIS 262	BARIS 263	BARIS 264	BARIS 265	BARIS 266	BARIS 267	BARIS 268	BARIS 269	BARIS 270	BARIS 271	BARIS 272	BARIS 273	BARIS 274	BARIS 275	BARIS 276	BARIS 277	BARIS 278	BARIS 279	BARIS 280	BARIS 281	BARIS 282	BARIS 283	BARIS 284	BARIS 285	BARIS 286	BARIS 287	BARIS 288	BARIS 289	BARIS 290	BARIS 291	BARIS 292	BARIS 293	BARIS 294	BARIS 295	BARIS 296	BARIS 297	BARIS 298	BARIS 299	BARIS 300	BARIS 301	BARIS 302	BARIS 303	BARIS 304	BARIS 305	BARIS 306	BARIS 307	BARIS 308	BARIS 309	BARIS 310	BARIS 311	BARIS 312	BARIS 313	BARIS 314	BARIS 315	BARIS 316	BARIS 317	BARIS 318	BARIS 319	BARIS 320	BARIS 321	BARIS 322	BARIS 323	BARIS 324	BARIS 325	BARIS 326	BARIS 327	BARIS 328	BARIS 329	BARIS 330	BARIS 331	BARIS 332	BARIS 333	BARIS 334	BARIS 335	BARIS 336	BARIS 337	BARIS 338	BARIS 339	BARIS 340	BARIS 341	BARIS 342	BARIS 343	BARIS 344	BARIS 345	BARIS 346	BARIS 347	BARIS 348	BARIS 349	BARIS 350	BARIS 351	BARIS 352	BARIS 353	BARIS 354	BARIS 355	BARIS 356	BARIS 357	BARIS 358	BARIS 359	BARIS 360	BARIS 361	BARIS 362	BARIS 363	BARIS 364	BARIS 365	BARIS 366	BARIS 367	BARIS 368	BARIS 369	BARIS 370	BARIS 371	BARIS 372	BARIS 373	BARIS 374	BARIS 375	BARIS 376	BARIS 377	BARIS 378	BARIS 379	BARIS 380	BARIS 381	BARIS 382	BARIS 383	BARIS 384	BARIS 385	BARIS 386	BARIS 387	BARIS 388	BARIS 389	BARIS 390	BARIS 391	BARIS 392	BARIS 393	BARIS 394	BARIS 395	BARIS 396	BARIS 397	BARIS 398	BARIS 399	BARIS 400	BARIS 401	BARIS 402	BARIS 403	BARIS 404	BARIS 405	BARIS 406	BARIS 407	BARIS 408	BARIS 409	BARIS 410	BARIS 411	BARIS 412	BARIS 413	BARIS 414	BARIS 415	BARIS 416	BARIS 417	BARIS 418	BARIS 419	BARIS 420	BARIS 421	BARIS 422	BARIS 423	BARIS 424	BARIS 425	BARIS 426	BARIS 427	BARIS 428	BARIS 429	BARIS 430	BARIS 431	BARIS 432	BARIS 433	BARIS 434	BARIS 435	BARIS 436	BARIS 437	BARIS 438	BARIS 439	BARIS 440	BARIS 441	BARIS 442	BARIS 443	BARIS 444	BARIS 445	BARIS 446	BARIS 447	BARIS 448	BARIS 449	BARIS 450	BARIS 451	BARIS 452	BARIS 453	BARIS 454	BARIS 455	BARIS 456	BARIS 457	BARIS 458	BARIS 459	BARIS 460	BARIS 461	BARIS 462	BARIS 463	BARIS 464	BARIS 465	BARIS 466	BARIS 467	BARIS 468	BARIS 469	BARIS 470	BARIS 471	BARIS 472	BARIS 473	BARIS 474	BARIS 475	BARIS 476	BARIS 477	BARIS 478	BARIS 479	BARIS 480	BARIS 481	BARIS 482	BARIS 483	BARIS 484	BARIS 485	BARIS 486	BARIS 487	BARIS 488	BARIS 489	BARIS 490	BARIS 491	BARIS 492	BARIS 493	BARIS 494	BARIS 495	BARIS 496	BARIS 497	BARIS 498	BARIS 499	BARIS 500	BARIS 501	BARIS 502	BARIS 503	BARIS 504	BARIS 505	BARIS 506	BARIS 507	BARIS 508	BARIS 509	BARIS 510	BARIS 511	BARIS 512	BARIS 513	BARIS 514	BARIS 515	BARIS 516	BARIS 517	BARIS 518	BARIS 519	BARIS 520	BARIS 521	BARIS 522	BARIS 523	BARIS 524	BARIS 525	BARIS 526	BARIS 527	BARIS 528	BARIS 529	BARIS 530	BARIS 531	BARIS 532	BARIS 533	BARIS 534	BARIS 535	BARIS 536	BARIS 537	BARIS 538	BARIS 539	BARIS 540	BARIS 541	BARIS 542	BARIS 543	BARIS 544	BARIS 545	BARIS 546	BARIS 547	BARIS 548	BARIS 549	BARIS 550	BARIS 551	BARIS 552	BARIS 553	BARIS 554	BARIS 555	BARIS 556	BARIS 557	BARIS 558	BARIS 559	BARIS 560	BARIS 561	BARIS 562	BARIS 563	BARIS 564	BARIS 565	BARIS 566	BARIS 567	BARIS 568	BARIS 569	BARIS 570	BARIS 571	BARIS 572	BARIS 573	BARIS 574	BARIS 575	BARIS 576	BARIS 577	BARIS 578	BARIS 579	BARIS 580	BARIS 581	BARIS 582	BARIS 583	BARIS 584	BARIS 585	BARIS 586	BARIS 587	BARIS 588	BARIS 589	BARIS 590	BARIS 591	BARIS 592	BARIS 593	BARIS 594	BARIS 595	BARIS 596	BARIS 597	BARIS 598	BARIS 599	BARIS 600	BARIS 601	BARIS 602	BARIS 603	BARIS 604	BARIS 605	BARIS 606	BARIS 607	BARIS 608	BARIS 609	BARIS 610	BARIS 611	BARIS 612	BARIS 613	BARIS 614	BARIS 615	BARIS 616	BARIS 617	BARIS 618	BARIS 619	BARIS 620	BARIS 621	BARIS 622	BARIS 623	BARIS 624	BARIS 625	BARIS 626	BARIS 627	BARIS 628	BARIS 629	BARIS 630	BARIS 631	BARIS 632	BARIS 633	BARIS 634	BARIS 635	BARIS 636	BARIS 637	BARIS 638	BARIS 639	BARIS 640	BARIS 641	BARIS 642	BARIS 643	BARIS 644	BARIS 645	BARIS 646	BARIS 647	BARIS 648	BARIS 649	BARIS 650	BARIS 651	BARIS 652	BARIS 653	BARIS 654	BARIS 655	BARIS 656	BARIS 657	BARIS 658	BARIS 659	BARIS 660	BARIS 661	BARIS 662	BARIS 663	BARIS 664	BARIS 665	BARIS 666	BARIS 667	BARIS 668	BARIS 669	BARIS 670	BARIS 671	BARIS 672	BARIS 673	BARIS 674	BARIS 675	BARIS 676	BARIS 677	BARIS 678	BARIS 679	BARIS 680	BARIS 681	BARIS 682	BARIS 683	BARIS 684	BARIS 685	BARIS 686	BARIS 687	BARIS 688	BARIS 689	BARIS 690	BARIS 691	BARIS 692	BARIS 693	BARIS 694	BARIS 695	BARIS 696	BARIS 697	BARIS 698	BARIS 699	BARIS 700	BARIS 701	BARIS 702	BARIS 703	BARIS 704	BARIS 705	BARIS 706	BARIS 707	BARIS 708	BARIS 709	BARIS 710	BARIS 711	BARIS 712	BARIS 713	BARIS 714	BARIS 715	BARIS 716	BARIS 717	BARIS 718	BARIS 719	BARIS 720	BARIS 721	BARIS 722	BARIS 723	BARIS 724	BARIS 725	BARIS 726	BARIS 727	BARIS 728	BARIS 729	BARIS 730	BARIS 731	BARIS 732	BARIS 733	BARIS 734	BARIS 735	BARIS 736	BARIS 737	BARIS 738	BARIS 739	BARIS 740	BARIS 741	BARIS 742	BARIS 743	BARIS 744	BARIS 745	BARIS 746	BARIS 747	BARIS 748	BARIS 749	BARIS 750	BARIS 751	BARIS 752	BARIS 753	BARIS 754	BARIS 755	BARIS 756	BARIS 757	BARIS 758	BARIS 759	BARIS 760	BARIS 761	BARIS 762	BARIS 763	BARIS 764	BARIS 765	BARIS 766	BARIS 767	BARIS 768	BARIS 769	BARIS 770	BARIS 771	BARIS 772	BARIS 773	BARIS 774	BARIS 775	BARIS 776	BARIS 777	BARIS 778	BARIS 779	BARIS 780	BARIS 781	BARIS 782	BARIS 783	BARIS 784	BARIS 785	BARIS 786	BARIS 787	BARIS 788	BARIS 789	BARIS 790	BARIS 791	BARIS 792	BARIS 793	BARIS 794	BARIS 795	BARIS 796	BARIS 797	BARIS 798	BARIS 799	BARIS 800	BARIS 801	BARIS 802	BARIS 803	BARIS 804	BARIS 805	BARIS 806	BARIS 807	BARIS 808	BARIS 809	BARIS 810	BARIS 811	BARIS 812	BARIS 813	BARIS 814	BARIS 815	BARIS 816	BARIS 817	BARIS 818	BARIS 819	BARIS 820	BARIS 821	BARIS 822	BARIS 823	BARIS 824	BARIS 825	BARIS 826	BARIS 827	BARIS 828	BARIS 829	BARIS 830	BARIS 831	BARIS 832	BARIS 833	BARIS 834	BARIS 835	BARIS 836	BARIS 837	BARIS 838	BARIS 839	BARIS 840	BARIS 841	BARIS 842	BARIS 843	BARIS 844	BARIS 845	BARIS 846	BARIS 847	BARIS 848	BARIS 849	BARIS 850	BARIS 851	BARIS 852	BARIS 853	BARIS 854	BARIS 855	BARIS 856	BARIS 857	BARIS 858	BARIS 859	BARIS 860	BARIS 861	BARIS 862	BARIS 863	BARIS 864	BARIS 865	BARIS 866	BARIS 867	BARIS 868	BARIS 869	BARIS 870	BARIS 871	BARIS 872	BARIS 873	BARIS 874	BARIS 875	BARIS 876	BARIS 877	BARIS 878	BARIS 879	BARIS 880	BARIS 881	BARIS 882	BARIS 883	BARIS 884	BARIS 885	BARIS 886	BARIS 887	BARIS 888	BARIS 889	BARIS 890	BARIS 891	BARIS 892	BARIS 893	BARIS 894	BARIS 895	BARIS 896	BARIS 897	BARIS 898	BARIS 899	BARIS 900	BARIS 901	BARIS 902	BARIS 903	BARIS 904	BARIS 905	BARIS 906	BARIS 907	BARIS 908	BARIS 909	BARIS 910	BARIS 911	BARIS 912	BARIS 913	BARIS 914	BARIS 915	BARIS 916	BARIS 917	BARIS 918	BARIS 919	BARIS 920	BARIS 921	BARIS 922	BARIS 923	BARIS 924	BARIS 925	BARIS 926	BARIS 927	BARIS 928	BARIS 929	BARIS 930	BARIS 931	BARIS 932	BARIS 933	BARIS 934	BARIS 935	BARIS 936	BARIS 937	BARIS 938	BARIS 939	BARIS 940	BARIS 941	BARIS 942	BARIS 943	BARIS 944	BARIS 945	BARIS 946	BARIS 947	BARIS 948	BARIS 949	BARIS 950	BARIS 951	BARIS 952	BARIS 953	BARIS 954	BARIS 955	BARIS 956	BARIS 957	BARIS 958	BARIS 959	BARIS 960	BARIS 961	BARIS 962	BARIS 963	BARIS 964	BARIS 965	BARIS 966	BARIS 967	BARIS 968	BARIS 969	BARIS 970	BARIS 971	BARIS 972	BARIS 973	BARIS 974	BARIS 975	BARIS 976	BARIS 977	BARIS 978	BARIS 979	BARIS 980	BARIS 981	BARIS 982	BARIS 983	BARIS 984	BARIS 985	BARIS 986	BARIS 987	BARIS 988	BARIS 989	BARIS 990	BARIS 991	BARIS 992	BARIS 993	BARIS 994	BARIS 995	BARIS 996	BARIS 997	BARIS 998	BARIS 999	BARIS 1000	BARIS 1001	BARIS 1002	BARIS 1003	BARIS 1004	BARIS 1005	BARIS 1006	BARIS 1007	BARIS 1008	BARIS 1009	BARIS 1010	BARIS 1011	BARIS 1012	BARIS 1013	BARIS 1014	BARIS 1015	BARIS 1016	BARIS 1017	BARIS 1018	BARIS 1019	BARIS 1020	BARIS 1021	BARIS 1022	BARIS 1023	BARIS 1024	BARIS 1025	BARIS 1026	BARIS 1027	BARIS 1028	BARIS 1029	BARIS 1030	BARIS 1031	BARIS 1032	BARIS 1033	BARIS 1034	BARIS 1035	BARIS 1036	BARIS 1037	BARIS 1038	BARIS 1039	BARIS 1040	BARIS 1041	BARIS 1042	BARIS 1043	BARIS 1044	BARIS 1045	BARIS 1046	BARIS 1047	BARIS 1048	BARIS 1049	BARIS 1050	BARIS 1051	BARIS 1052	BARIS 1053	BARIS 1054	BARIS 1055	BARIS 1056	BARIS 1057	BARIS 1058	BARIS 1059	BARIS 1060	BARIS 1061	BARIS 1062	BARIS 1063	BARIS 1064	BARIS 1065	BARIS 1066	BARIS 1067	BARIS 1068	BARIS 1069	BARIS 1070	BARIS 1071	BARIS 1072	BARIS 1073	BARIS 1074	BARIS 1075	BARIS 1076	BARIS 1077	BARIS 1078	BARIS 1079	BARIS 1080	BARIS 1081	BARIS 1082	BARIS 1083	BARIS 1084	BARIS 1085	BARIS 1086	BARIS 1087	BARIS 1088	BARIS 1089	BARIS 1090	BARIS 1091	BARIS 1092	BARIS 1093	BARIS 1094	BARIS 1095	BARIS 1096	BARIS 1097	BARIS 1098	BARIS 1099	BARIS 1100	BARIS 1101	BARIS 1102	BARIS 1103	BARIS 1104	BARIS 1105	BARIS 1106	BARIS 1107	BARIS 1108	BARIS 1109	BARIS 1110	BARIS 1111	BARIS 1112	BARIS 1113	BARIS 1114	BARIS 1115	BARIS 1116	BARIS 1117	BARIS 1118	BARIS 1119	BARIS 1120	BARIS 1121	BARIS 1122	BARIS
----	----------------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------

REKAP WAKTU PEKERJAAN					
Pekerjaan : Pembangunan Jalan Sekar Putih					
Lokasi : Jalan Sekar Putih					
Kota Mojokerto					
No.	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume	Jumlah Minggu	
a	b	c	d	e	
A PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pekerjaan finishing dan pembersihan lokasi	Ls	1.00	2.00	
2	Papan Nama dan kelengkapan keselamatan kerja (Himbauan K3)	Ls	1.00	36.00	
3	Dokumentasi	Ls	1.00	36.00	
4	Sewa Direksi Keet dan gudang material	Ls	1.00	36.00	
5	Mobilisasi dan demobilisasi alat berat	Ls	1.00	2.00	
6	Pengukuran lokasi dan pasang profil	Ls	1.00	36.00	
B PEKERJAAN TANAH PONDASI					
1	Pekerjaan Galian Tanah (Pipa CAM)	M3	1,401.70	3.00	
	- Galian tanah sedalam 120 cm	M3	233.62	2.00	
2	Pekerjaan Timbunan Kembali Pengisi (Pipa CAM)	M3	1,168.08	7.00	
	- Penghamparan dan pemadatan tanah existing	Bh	1,488.00	14.00	
3	Pekerjaan Sand Bedding Bawah Slab	M3	416.25	3.00	
	- Menaikan galian dari quarry ke dump truck	M3	416.25	3.00	
	- Pengangkutan galian dari quarry ke lokasi pekerjaan	M3	416.25	3.00	
	- Pengadaan Sand Bedding tebal 5 cm	M3	416.25	3.00	
	- Penghamparan dan pemadatan Sand Bedding	M3	416.25	3.00	
C PEKERJAAN STRUKTUR JALAN					
1	Lapisan Lean Concrete K 125, tebal 10 cm	M3	832.50	8.00	
2	Tulangan Besi Beton (U39) besi kaku CAM	Kg	14,856.19	14.00	
3	Tulangan Besi Beton (U24) besi corset	Kg	8,856.58	13.00	
4	Wiremesh D10-150 (U50)	Kg	141,741.45	22.00	
5	Slab Beton K350 CAM, t = 20 cm (incl. Curing)	M3	1,781.81	27.00	
6	Pengcatan Marka Jalan thermoplastic	M2	360.75	3.00	

Gambar 11. Rekap Kebutuhan Waktu Pelaksanaan

Analisa Kebutuhan Waktu Dalam Satuan Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	:	1 M3 Pembuatan beton K 350 Kg/cm ³ Hemakai Alat Pengaduk Molen				
Volume Pekerjaan	:	1,781.81				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
1 M3 Pembuatan beton K 350 Kg/cm ³ Hemakai Alat Pengaduk Molen						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	188.00
Upah :						
Mandor	OH	0.10350	OH	187.990	188.000	Orang
Kepala Tukang Batu	OH	0.03500	OH	62.363	63.000	Orang
Tukang Batu	OH	0.35000	OH	623.633	624.000	Orang
Pekerja	OH	2.10000	OH	3,741.797	3,742.000	Orang
Jika di Gunakan						
Mandor	OH	1.00000	Orang	188.000	188.000	Hari
Kepala Tukang Batu	OH	1.00000	Orang	63.000	63.000	Hari
Tukang Batu	OH	10.00000	Orang	624.000	63.000	Hari
Pekerja	OH	30.00000	Orang	124.733	125.000	Hari
Bahan/Material :						
Air	Ltr	215.00000	Ltr	383,088.720	383,089.000	Ltr
Semen PC	Kg	448.00000	Kg	796,245.984	796,250.000	Kg
Pasir Beton	Kg	667.00000	Kg	1,188,465.936	1,188,466.000	Kg
Kerikil Beton	Kg	1000.00000	Kg	1,781,808.000	1,781,808.000	Kg
Sewa Peralatan:						
Alat Pengaduk	Sewa	0.25000		445.452		Sewa
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	: 1 M3 Pembuatan beton K 125 Kg/cm ³ Hemakai Alat Pengaduk Molen						
Volume Pekerjaan	: 832.50						
Satuan Pelaksanaan	: M3						
1 M3 Pembuatan beton K 125 Kg/cm ³ Hemakai Alat Pengaduk Molen							
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	55.00	
Upah :							
Mandor	OH	0.1320	OH	109.890	110.000	Orang	
Kepala Tukang Batu	OH	0.0190	OH	15.818	16.000	Orang	
Tukang Batu	OH	0.1890	OH	157.343	158.000	Orang	
Pekerja	OH	1.3230	OH	1,101.398	1,102.000	Orang	
Jika di Gunakan							
Mandor	OH	2.0000	Orang	55.000	55.000	Hari	
Kepala Tukang Batu	OH	2.0000	Orang	8.000	8.000	Hari	
Tukang Batu	OH	20.0000	Orang	7.900	8.000	Hari	
Pekerja	OH	30.0000	Orang	36.733	37.000	Hari	
Bahan/Material :							
Air	Ltr	215.0000	Ltr	178,987.500	178,988.000	Ltr	
Semen PC	Kg	276.0000	Kg	229,770.000	229,770.000	Kg	
Pasir Beton	Kg	628.0000	Kg	689,310.000	689,310.000	Kg	
Kerikil Beton	Kg	1012.0000	Kg	842,490.000	842,490.000	Kg	
Sewa Peralatan:							
Alat Pengaduk	Sewa	0.2500	Sewa	208.125	209.000	Sewa	
Catatan :							

Jenis Pekerjaan	: 100 Kg Pembesian Jaring kawat (wiremesh) untuk plat dan dinding					
Volume Pekerjaan	: 141,741.45					
Satuan Pelaksanaan	: Kg					
100 Kg Pembesian Jaring kawat (wiremesh) untuk plat dan dinding						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	148.00
Upah :						
Mandor	OH	0.0230	OH	3,543.536	3,544.000	Orang
Kepala Tukang Besi	OH	0.0230	OH	3,543.536	3,544.000	Orang
Tukang Besi	OH	0.2500	OH	35,435.363	35,436.000	Orang
Pekerja	OH	0.2500	OH	35,435.363	35,436.000	Orang
Jika di Gantikan						
Mandor	OH	2.0000	Orang	147.667	148.000	Hari
Kepala Tukang Batu	OH	4.0000	Orang	73.833	74.000	Hari
Tukang Batu	OH	20.0000	Orang	147.650	148.000	Hari
Pekerja	OH	30.0000	Orang	96.433	99.000	Hari
Bahan/Material :						
Wiremesh	Kg	102.0000	Kg	14,457,627.900	14,457,628.000	Kg
Kawat kat	Kg	0.5000	Kg	70,870.725	70,871.000	Kg
Sewa Peralatan:						
Catatan :						

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ANTARA FLEXIBLE PAVEMENT DAN CAKAR AYAM MODIFIKASI

Jenis Pekerjaan	:	100 Kg Pembesian ulir atau polos untuk plat				
Volume Pekerjaan	:	23.712.77				
Satuan Pelaksanaan	:	Kg				
100 Kg Pembesian ulir atau polos untuk plat						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	238.00
Upah :						
Mandor	OH	0.0700	OH	1,659.894	1,660.000	Orang
Kepala Tukang Besi	OH	0.0700	OH	1,659.894	1,660.000	Orang
Tukang Besi	OH	0.7000	OH	16,598.938	16,599.000	Orang
Pekerja	OH	0.7000	OH	16,598.938	16,599.000	Orang
Jika di Gunakan						
Mandor	OH	2,0000	Orang	118.571	119.000	Hari
Kepala Tukang Batu	OH	2,0000	Orang	118.571	119.000	Hari
Tukang Batu	OH	10,0000	Orang	227.129	238.000	Hari
Pekerja	OH	30,0000	Orang	79.043	80.000	Hari
Bahan/Material :						
Wiremesh	Kg	102,0000	Kg	2,418,702.336	2,418,703.000	Hari
Kawat kat	Kg	1,5000	Kg	35,569.152	35,570.000	Hari
Sewa Peralatan:						
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	1 M3 Pengurangan dengan pasir urug				
Volume Pekerjaan	:	416.25				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
1 M3 Pengurangan dengan pasir urug						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	16.00 Satuan
Upah :						
Mandor	OH	0.0100	OH	4.163	5.000	Orang
Pekerja	OH	0.3000	OH	124.875	125.000	Orang
Jika di Gunakan						
Mandor	OH	1.0000	Orang	5.000	5.000	Hari
Pekerja	OH	8.0000	Orang	15.625	16.000	Hari
Bahan/Material :						
Pasir Urug	M3	1.2000	M3	499.500	500.000	M3
Sewa Peralatan:						
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Penghamparan dan Pemadatan Menggunakan Alat Berat per 20 cm maks				
Volume Pekerjaan	:	1,584.33				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
Penghamparan dan Pemadatan Menggunakan Alat Berat per 20 cm maks. (M3)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	Satuan
Upah :						
Operator	OH	0.2500	OH	396.083	397.000	Orang
Pembantu operator	OH	0.0250	OH	39.608	40.000	Orang
Jika di gunakan						
Operator	OH	1.0000	Orang	56.714	57.000	Hari
Pembantu operator	OH	1.0000	Orang	40.000	40.000	Hari
Bahan/Material :						
Sewa Peralatan:						
Sewa Truk Tangki Air min 5 jam	Hari	0.0240	Hari	38.024	39.000	Hari
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0880	Jam	139.421	140.000	Jam
Sewa Excavator 6m3	Jam	0.0220	Jam	34.855	35.000	Jam
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	Jam	0.0040	Jam	6.337	7.000	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	DT angkut material atau hasil galian sejauh 3 km (M3)					
Volume Pekerjaan	:	649.67					
Satuan Pelaksanaan	:	M3					
DT angkut material atau hasil galian sejauh 3 km (M3)							
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	24.00	
Upah :							
Supir	OH	0.5000	OH	324.933	325.000	Orang	
Jika di gunakan							
Supir	OH	2.0000	Orang	23.214	24.000	Hari	
Bahan/Material :							
Sewa Peralatan:							
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	1.0000	Jam	649.666	650.000	Jam	
Catatan :							

Jenis Pekerjaan	:	Penggalian dengan Alat Berat - (M3)				
Volume Pekerjaan	:	1,817.95				
Satuan Pelaksanaan	:	M3				
Penggalian dengan Alat Berat - (M3)						
Uraian Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume	Hari kerja Konversi	26.00
Upah :						
Operator	OH	0.2260	OH	410.856	411.000	Orang
Pembantu Operator	OH	0.0226	OH	41.086	42.000	Orang
Jika di gunakan						
Operator	OH	3.0000	Orang	19.571	20.000	Hari
Pembantu operator	OH	3.0000	Orang	14.000	14.000	Hari
Bahan/Material :						
Sewa Peralatan:						
Sewa Dump Truk 5 Ton	Jam	0.0740	Jam	134.528	135.000	Jam
Sewa Excavator PC 200	Jam	0.0528	Jam	95.988	96.000	Jam
Catatan :						

Jenis Pekerjaan	:	Pengcatan Harka jalan thermoplastic (M1)		
Volume Pekerjaan	:	360,75		
Satuan Pelaksanaan	:	M1		
Pengcatan Harka jalan thermoplastic (M1)				
Urutan Pekerjaan	Satuan	Koefisien	Satuan	Perhitungan Terhadap Volume
Upah :				Hari kerja Konversi
Mandor	OH	0.0513	OH	18,488
Pembantu Tukang	OH	0.1025	OH	36,977
Jika di Gunakan				19,000
Operator	OH	2.0000	Orang	9,500
Pembantu operator	OH	2.0000	Orang	18,500
Bahan / Material :				
Cat Harka (Thermoplastic)	Kg	0.9000	Kg	324,675
Glass bead	Kg	0.1000	Kg	36,075
Sewa Peralatan:				
Catatan :				

Gambar 12. Analisa Kebutuhan Waktu Dalam Satuan Pekerjaan

Dari hasil analisa perhitungan di atas, maka didapatkan jumlah waktu dalam analisa satuan pekerjaan yang selanjutnya diterapkan dalam time schedule “curva s” selama masa pekerjaan perkerasan jalan dengan flexible pavement adalah 34 minggu.

Tabel 19. Jumlah Waktu Dalam Analisa Satuan Pekerjaan

No	Jenis Konstruksi	Kebutuhan Waktu		Tenaga Kerja	
		Minggu	Hari	Total	Per-Hari
1	Konstruksi Flexible Pavement	18	126	11,076	88
2	Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi	34	238	8,548	36

No	Jenis Konstruksi	Kebutuhan Waktu		Tenaga Kerja		%	Eff. Tenaga
		Minggu	Hari	Total	Per-Hari	Tenaga Kerja	
1	Konstruksi FP	18	126	11,076	88	100%	0%
2	Konstruksi CAM	34	238	8,548	36	41%	59%
Selisih				2,527	52	59%	59%

Tabel 4.11. Effisiensi Kebutuhan Waktu Pelaksanaan dengan Faktor Tenaga Kerja

No	Jenis Konstruksi	Tenaga Kerja		Kebutuhan Waktu		%	Eff. Waktu
		Total	Per-Hari	OH	Hari	Waktu Kerja	
1	Konstruksi FP	11076	88	88	126	100%	0%
2	Konstruksi CAM	8549	36	88	52	41%	59%
Selisih				-	74	59%	59%

3. KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perhitungan dari pekerjaan yang akan berjalan yaitu Pekerjaan Pembangunan Jalan Kota Ruas Jalan Sekar Putih Kota Mojokerto, serta penyajian yang dibahas maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemilihan terhadap jenis konstruksi perkerasan jalan antara Flexible Pavement dengan Cakar Ayam Modifikasi adalah cenderung bagi Pemilik Kegiatan untuk menetapkan pada konstruksi perkerasan jalan dengan Flexible Pavement lebih layak untuk digunakan.

2. Hasil analisa kebutuhan biaya untuk pelaksanaan konstruksi perkerasan jalan dengan system Flexible Pavement adalah lebih efisien dari konstruksi Cakar Ayam Modifikasi
3. Dari hasil analisa pelaksanaan waktu lebih cepat jenis konstruksi dengan Flexible Pavement dari konstruksi Cakar Ayam Modifikasi, tetapi jumlah tenaga kerja untuk Flexible Pavement lebih banyak sekalipun diukur dari biaya tetap bisa di pilih sebagai alternatif yang menguntungkan bagi Pemilik Kegiatan.

Saran

Saran yang berkaitan perbandingan desain yang di bahas adalah :

1. Bagi Pemilik Kegiatan tentunya desain konstruksi perkerasan jalan dengan system Flexible Pavement direkomendasikan kepada semua Pelaksana Kegiatan, karena jenis konstruksi ini lebih universal atau sudah diketahui secara umum jika dibandingkan jenis konstruksi Cakar Ayam Modifikasi.
2. Didalam pemilihan jenis konstruksi perkerasan jalan, perlu diperhitungkan factor daya dukung tanah. Oleh karena itu, sebaiknya perlu dilakukan perbaikan tanah dahulu, sehingga analisa komponen perkerasan akan menjadi lebih efisien.
3. Pembatasan beban angkut dari kendaraan supaya beban yang diterima konstruksi jalan tidak melebihi batas perencanaan, sehingga konstruksi bisa bertahan sampai usia rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung* (SNI 03-1726-2012). BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Persyaratan beton struktur untuk bangunan* (SNI 2847-2013). BSN.
- Caesar, L. (2010). *Perbandingan konstruksi perkerasan lentur dan konstruksi perkerasan kaku serta analisa ekonominya pada proyek jalan SP5-SP8*. Kabupaten Manokwari, ITS.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen* (SKBI-2.3.26.1987). YBPPU.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Pedoman analisis harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum* (No. 28/PRT/M/2016). JDIH.
- Suhendro, B., & Hardiyatmo, H. C. (2005). *Sistem perkerasan modifikasi cakar ayam (CAM) sebagai alternatif solusi konstruksi jalan di atas tanah lunak, ekspansif, dan timbunan*. Yogyakarta.